3 3433 06272372 5

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ANNALES
DE CHIMIE.

Annales
PAA

Digitized by Google

Digitized by Google

ANNALES
DE CHIMIE,

1512

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT;

Par les Citoyens GUYTON, MONGE, BERTHOLLET, FOURCROY, AIET, SÉGUIN, VAUQUELIN, PELLETIER, C. A. PRIEUR, CHAPTAL ET VAN-MONS.

TOME DIX-NEUVIÈME.

ASTOR LIBRARY NEW-YORK.

A PARIS,

Chez { GUILLAUME, rue du Bac, N.° 940; FUCHS, rue des Mathurins, Hôtel de Cluny.

AN V OU 1797.

ASTOR LIBRARY NEW-YORK.

Digitized by Google

Digitized by Google

AVANT-PROPOS.

LES Annales de Chimie ont été interrompues pendant trois ans, après le dix-huitième volume publié. La nécessité de s'occuper uniquement de la défense de la République, les événemens de la révolution, enfin les occupations et les fonctions publiques des auteurs, sont les causes naturelles de cette suspension. Mais ce tems n'a pas été entièrement perdu pour les sciences ; la Chimie sur-tout a été cultivée avec une activité et un succès dont tous les citoyens sont les témoins ; elle a créé pour la défense de la patrie des ressources et des moyens vraiement inatendus. Son utilité immédiate pour les besoins les plus pressans de la société la rend plus précieuse et plus recommandable que jamais aux yeux des amis des hommes, de tous les vrais citoyens. Aussi

Digitized by Google

le nombre de ceux qui l'étudient s'accroît-il chaque jour; aussi devient-elle une des bases de l'enseignement dans toutes les écoles modernes, et sur-tout dans celles qui atteignent le plus haut degré des connoissances humaines.

Chez toutes les nations civilisées où l'on travaille sans relâche au perfectionnement de la raison, les sciences qui influent sur les productions territoriales et industrielles, et parmi lesquelles la Chimie tient aujourd'hui un des premiers rangs, obtiennent une estime générale. La culture des champs, la multiplication des animaux, l'établissement des manufactures, les échanges des créations de l'industrie contre les productions des autres peuples, voilà les vraies sources de la prospérité des nations, dans lesquelles tous les hommes sont appelés à puiser, et où ils trouveront, en servant leur patrie, leurs jouissances particulières.

Digitized by Google

La Chimie éclaire la pratique des arts ; sans elle on n'a ni produits constans à espérer, ni économie dans les procédés, ni perfectionnement dans les opérations. Faute d'en avoir connu les avantages et interrogé les résultats, les manufacturiers ont souvent commis des erreurs qui ont entraîné la perte de leurs établissemens. A peine plusieurs Chimistes habiles sont-ils devenus manufacturiers depuis quelques années, et déjà une foule de procédés ont été rectifiés ; des arts nouveaux ont été créés ; déjà la France a cessé d'être tributaire des autres nations pour un grand nombre de produits utiles ; la préparation des acides minéraux, des différens sels, des oxides métalliques ; les teintures, les verreries, si multipliées en France depuis quinze ans, sont des preuves authentiques des avantages inappréciables de la Chimie. Sans les lumières de cette science, auroit-on fait la quantité de

Digitized by Google

salpêtre, de poudre et d'armes qu'on a fabriquée depuis quatre ans ? Auroit-on eu le cuivre, le fer, l'acier, la potasse, la soude, les cuirs, et tant d'autres matières précieuses qui nous ont servi à vaincre nos ennemis et à soutenir notre existence ? Sans la Chimie, auroit-on perfectionné, comme on a fait, l'aérostation ?

Au moment où la victoire a couronné nos efforts, où une constitution sage a fixé le sort de la France, où les talens y sont honorés et appelés à servir la patrie ; au moment sur-tout où de nouvelles écoles s'élèvent dans les départemens et vont répandre par-tout l'instruction et en faire sentir le besoin, les auteurs des *Annales de Chimie* ont cru qu'il étoit pressant de reprendre la suite de cet ouvrage. Leur but est de porter le flambeau de la science dans tous les ateliers ; de faire connoître les procédés nouveaux ; de décrire les arts encore

Digitized by Google

peu connus ou même tout-à-fait inusités en France; de perfectionner les pratiques vicieuses; de rectifier les erreurs trop multipliées encore dans plusieurs manufactures; de donner les moyens d'employer à des préparations utiles une foule de substances qu'on a trop négligées jusqu'ici, et qu'on a même laissé perdre; d'écarter des ateliers les secrets souvent trompeurs, et le charlatanisme toujours perfide; d'établir les théories les plus claires des opérations les plus obscures; de diriger les pas, presque toujours inassurés et incertains, des fabricans; de détruire le mystère et de repousser la fraude; en un mot, de faire servir une des sciences les plus exactes à la multiplication de tous les objets d'industrie nationale.

Sans négliger la Chimie philosophique, ils s'appliqueront spécialement à la Chimie usuelle, à celle qui crée, qui éclaire et qui perfectionne les arts. Ils

Digitized by Google

ne repousseront pas les théories brillantes et ingénieuses ; mais ils en offriront sur-tout les applications utiles. C'est aux artistes, aux manufacturiers, aux ouvriers intelligens, aux commerçans éclairés et probes qu'ils destinent particulièrement cet Ouvrage. Les savans et les philosophes y trouveront en même tems tous les progrès de la physique, et la marche successive de la raison humaine. Il est beau de faire voir qu'en perfectionnant les arts, chez un grand peuple, on perfectionne aussi la raison de l'homme.

Il n'est pas nécessaire de dire qu'on a réuni tous les moyens possibles pour joindre aux découvertes des Français, celles qui se seront faites dans toutes les autres nations où la Chimie et les arts chimiques sont cultivés avec succès, et sur-tout en Allemagne, en Espagne, en Hollande, en Italie et en Angleterre.

Les Auteurs des *Annales de Chimie*

Digitized by Google

ayant repris la suite de leur Ouvrage, se sont proposés de réunir en deux volumes, qui formeront le dix-neuvième et le vingtième de la collection, les principales découvertes et les travaux les plus remarquables en Chimie, faits en France, depuis le mois de Septembre 1793, jusqu'au mois de Janvier 1797.

Digitized by Google

Digitized by Google

ANNALES
DE CHIMIE,
OU
RECUEIL DE MÉMOIRES
CONCERNANT LA CHIMIE
ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

EXTRAIT d'un avis aux Ouvriers en fer, sur la fabrication de l'acier, par les Citoyens VANDERMONDE, MONGE et BERTHOLLET, et publié par ordre du Comité de Salut Public, au commencement de l'an II de la République Française.

Observations préliminaires.

LE fer est un corps combustible; il se brûle, et par-là il perd ses propriétés métalliques. Si l'on tient de la limaille de fer dans un

Digitized by Google

creuset exposé à une forte chaleur, en renouvelant fréquemment sa surface, il prend une couleur briquetée, il perd les apparences métalliques et il devient plus pesant qu'il n'étoit. Une partie de l'air s'est fixée avec lui, et a produit ces changemens; l'on a donné à cet air fixé, le nom d'oxigène.

C'est dans cet état que le fer est dans les mines, et les procédés dont on se sert pour l'extraire, consistent principalement à en dégager l'air fixé, ou l'oxigène.

Le charbon a cette propriété; en brûlant il se combine avec l'air, il s'unit aussi avec l'oxigène qui étoit fixé dans le fer, lorsqu'il se trouve en contact avec lui à une haute chaleur.

Ces effets de l'air et du charbon sont bien sensibles; lorsqu'on tient de l'étain en fusion, il se forme bientôt à la surface une pellicule grise qui a perdu tout l'éclat du métal; si l'on enlève cette pellicule, il s'en forme une seconde, et l'on peut changer ainsi tout l'étain en une substance d'une apparence terreuse, que des fondeurs infidèles appellent *crasses*, et mettent à part. Ils

Digitized by Google

recueillent avec soin ces prétendues *crasses*, et dans leur particulier, ils les exposent à la chaleur, en y mêlant un peu de poudre de charbon, du suif ou de la résine, et bientôt le métal éprouve sa *réduction* et reprend ses qualités.

Le charbon n'a pas seulement la propriété d'ôter au fer l'air qui s'étoit uni avec lui; mais lui-même peut se fondre dans le fer à une grande chaleur, et par-là, il donne des propriétés à la fonte, et il change le fer en acier.

La fonte doit être considérée comme un métal dont la réduction n'est pas complète, et qui retient par conséquent une portion de la base de l'air ou oxigène à laquelle il était uni dans la mine; et, comme cette réduction peut être poussée plus ou moins loin, suivant les circonstances, cette variation est une première cause des différences que l'on observe dans les fontes obtenues de la même mine. Ainsi, la fonte blanche retient une plus grande quantité d'oxigène, et contient peu de charbon; la fonte grise, au contraire, contient plus de cette dernière substance; mais elle est

Digitized by Google

beaucoup plus dépouillée d'oxigène, et, pour l'obtenir dans le second état, il faut employer une plus grande proportion de charbon dans le fourneau. Les propriétés que ces deux espèces de fonte présentent ne dépendent que de cette différence. La première est plus cassante et plus fusible; mais il est facile à l'affinerie de la priver d'oxigène par l'action du charbon rouge qui se combine avec ce principe. La seconde a retenu moins d'oxigène, mais elle contient beaucoup plus de charbon; elle est plus douce et préférable pour les usages pour lesquels on exige cette qualité; mais elle est plus difficile à convertir en fer, parce que pour cela il faut détruire la plus grande partie du charbon, qui, dans cet état, résiste considérablement à la combustion.

Le fer forgé, parfaitement affiné, seroit celui qui, d'une part, seroit complétement réduit, et qui, de l'autre, ne contiendroit aucune matière étrangère au métal, pas même du charbon; il n'en existe pas de cette nature dans le commerce. Le meilleur fer de Suède conserve toujours une partie d'oxigène qui a échappé aux opérations de la réduction

et

Digitized by Google

et de l'affinage, et il est toujours altéré par une dose de charbon, très-petite à la vérité, mais dont, peut-être, il est impossible de le dépouiller exactement.

D'autres circonstances influent encore sur les qualités du fer, sur-tout relativement à la fabrication de l'acier. Ce métal, selon les mines dont il provient, peut avoir le défaut d'être cassant à froid ou d'être cassant à chaud. Nous ne nous arrêterons pas à la discussion des principes qui produisent ces mauvaises qualités (1), il suffit de savoir que le fer, qui les a, ne donne que du mauvais acier, de même que la fonte qui doit produire ce fer; il faut donc les éviter avec soin.

L'on distingue trois espèces d'acier : l'acier naturel, l'acier de cémentation et l'acier fondu.

---

(1) Le fer cassant à froid, provient des mines qui contiennent un peu d'acide phosphorique, lequel se combine dans l'état de phosphore avec le métal; le fer cassant à chaud, qui est beaucoup moins commun que le précédent, contient de l'arsénic; mais il est probable que d'autres métaux imparfaits peuvent produire le même effet.

Digitized by Google

De l'Acier naturel.

L'on appelle acier naturel, celui qu'on obtient immédiatement de la fonte par une simple fusion : on lui donne aussi le nom d'acier d'Allemagne, parce que c'est principalement d'Allemagne qu'il nous est apporté.

Ce n'est que par quelques circonstances qu'on décide la fonte à prendre la nature du fer ou celle de l'acier; mais ces circonstances sont faciles à saisir d'après ce qu'on vient d'exposer.

La fonte grise est la seule qui soit propre à donner de l'acier, et pour cela il faut que l'oxigène qu'elle contient encore soit séparé, et que le charbon auquel elle doit sa couleur grise se combine intimement avec le fer; c'est en cela que consiste la conversion de la fonte en acier.

De-là résulte une première règle : si l'on retire de son fourneau une fonte blanche, il ne faut pas tenter d'en faire de l'acier, quoiqu'elle soit propre à donner un fer de très-bonne qualité; mais il faut alors commencer par conduire son opération de manière à

Digitized by Google

obtenir une fonte grise, et pour cela il faut augmenter les proportions du charbon dans la charge du fourneau.

L'aspect de la fonte trompe souvent sur sa nature : car, si l'on réduit la fonte grise en plaques, et qu'on lui fasse subir un refroidissement prompt, elle prend l'apparence de la fonte blanche. Nous donnerons plus bas un moyen facile de reconnoître dans l'instant la fonte qui est charbonnée et qui, par-là, est propre à donner de l'acier.

Quand on a une fonte convenable, il faut pour la convertir en fer, qu'on la laisse dans l'affinage, exposée beaucoup plus à l'action de l'air, que lorsqu'on veut obtenir de l'acier, et il faut qu'on évacue les scories qui empêcheroient le contact de l'air ; mais, pour la changer en acier, on l'expose beaucoup moins au contact de l'air, et on la laisse recouverte de scories. Par la première manipulation, on détruit le charbon qui étoit dans la fonte et qui se brûle par le contact de l'air ; la fonte prend ainsi la nature du fer ; mais par la seconde, on conserve le charbon dont une partie sert à séparer l'oxigène qui,

étoit encore dans la fonte, et dont l'autre se combine avec le fer et lui donne les qualités de l'acier.

La disposition du foyer et la position de la tuyère, sont deux objets qui méritent beaucoup d'attention. Pour obtenir du fer, le foyer doit être plus grand que pour l'acier, et l'on donne à la tuyère une inclinaison propre à diriger le vent vers la surface du fer; on remplit le foyer de charbon, on place la fonte par-dessus et à la hauteur de la partie supérieure de la tuyère. On échauffe modérément et par degrés, pour que la fonte n'entre pas en fusion, et qu'elle se maintienne dans un état pâteux, on la travaille avec le ringard; on la ramène fréquemment au vent du soufflet, et l'on évacue de tems en tems les scories.

Pour l'acier, on arrange autour du foyer une couche de petits charbons ou poussier, qu'on humecte et qu'on bat pour lui donner de l'adhérence. On y ajoute des scories légères et de nature à devenir fluides; la tuyère est ordinairement plus inclinée; on presse davantage la fusion, pour que la fonte, devenue

Digitized by Google

coulante, s'enfonce immédiatement dans le bain, qui est toujours couvert des scories qu'on ne fait écouler qu'à la fin de l'opération.

On ne suit pas par-tout les mêmes procédés, mais avec un peu d'attention on voit qu'ils sont tous fondés sur le même principe; c'est-à-dire, que pour l'acier on évite de brûler la partie charbonneuse de la fonte, et pour le fer, au contraire, on dirige l'opération de manière à opérer cette combustion: Nous allons donner quelques exemples.

En Styrie, où l'on fait un bon acier, on réduit la fonte en plaques minces, qu'on fond à l'affinerie, comme on le dira ci-après: On fond aussi des loupes ordinaires qu'on a laissé se former au fond du fourneau, que l'on ne perce pas: elles ont commencé à y prendre le caractère d'acier, parce qu'on les a tenues en macération dans le creuset, qui a été brasqué avec de la charbonnaille, et où elles ont été recouvertes de laitier; on affine avec les précautions qui déterminent la formation de l'acier, soit les plaques, soit les masses qui ont été divisées auparavant en plus petites masses.

Digitized by Google

Une circonstance qui contribue à la bonté de cet acier, c'est qu'après l'avoir étiré, on jette les barreaux dans l'eau, on les casse en morceaux, et l'on sépare avec soin ceux qui ont la nature de fer de ceux qui ont la nature d'acier. On sépare encore les parties qui forment de l'acier tendre, et celles qui forme de l'acier dur: on en fait des paquets ou trousses composées de douze à quinze morceaux posés les uns sur les autres, en observant que les deux pièces qui servent de couverture à la trousse, soient d'acier mol. On forge les trousses dans un fourneau destiné à cet usage, et on les étire en barreaux de petit échantillon; par-là l'acier prend une qualité uniforme.

C'est en Carinthie que l'on fabrique le plus d'acier d'Allemagne, et c'est celui qui a le plus de réputation. Les procédés qu'on y suit méritent donc une attention particulière: Nous allons en donner un précis, d'après les observations qu'*Hassenfratz* a faites sur le lieu, et qu'il nous a communiquées.

La fonte est réduite en plaques minces ou feuillets, lorsqu'on la fait couler du haut

Digitized by Google

fourneau, et pour cela on prépare un moule qui est un trou hémisphéroïde fait sur le devant du fourneau ; on l'unit avec des scories qui sont réduites en poussière très-fine et qu'on mouille pour les lier plus facilement.

On perce l'œuvre avec un ringard pour faire couler dans le moule les scories, dont la chaleur sert à en dissiper l'humidité ; on les retire et on procède à la coulée de la fonte, de manière qu'elle ne coule d'abord qu'à petit filet; on aggrandit le trou à mesure qu'elle sort, le laitier vient recouvrir la fonte, on rebouche alors l'ouvrage, et l'on rend le vent au fourneau. On jette de l'eau sur le laitier qui recouvre la fonte, il se fige et on le retire. Quand la fonte est à découvert, on jette également de l'eau à sa surface, qui se solidifie ; on enlève avec des ringards le feuillet qui s'est formé ; on continue l'aspersion et la séparation des feuillets, pendant que la fluidité de la matière le permet.

Dans quelques ateliers on fait entrer en fusion la fonte dans un fourneau particulier, pour la réduire ainsi en feuillets ; mais cette

Digitized by Google

seconde opération occasionne un emploi inutile de combustibles et de tems.

Ces feuillets sont destinés à être convertis en fer ou en acier.

Si c'est du fer que l'on veut avoir, on commence par les griller sur un âtre sur lequel on les arrange, en formant, avec des briques, une conduite par laquelle le vent du soufflet est dirigé jusqu'à l'extrémité; ensuite on les recouvre de charbon, et on fait agir fortement le soufflet. Les feuillets, par le rotissage qui détruit le charbon de la fonte, commencent à prendre les qualités du fer: après cela on les porte au fourneau d'affinerie. La case de ce fourneau est plus étendue que celle qui est destinée à l'acier; on y recouvre le fer de charbon et de scories, et l'on incline la tuyère de manière que l'air aille frapper les feuillets; lorsque la fusion est achevée, on donne issue aux scories, on ramène fréquemment la matière au vent, et enfin, la loupe étant formée, et son affinage étant achevé, on la porte sous le martinet.

Est-ce de l'acier que l'on a intention de faire? on emploie un fourneau d'affinerie

Digitized by Google

plus étroit et plus profond, on le brasque avec de la charbonnaille qu'on humecte, et dont on rend la couche solide en la battant; ensuite on y dispose les feuillets, et on les recouvre de scories et de charbons; on donne à la tuyère une disposition presque horisontale, pour que le vent ne frappe que sur le charbon et non sur la fonte. Lorsque celle-ci commence à se solidifier, on enlève le charbon et on fait couler les scories, puis on fait pénétrer à coups de marteau dans la masse, encore molle, des battitures et des fragmens d'acier.

Après cela on fait fondre cette loupe une seconde fois, en observant les mêmes précautions que la première, et, lorsque l'on juge la matière assez affinée, on fait couler les scories, et on porte la masse sous les martinets pour la diviser en masseaux qui doivent être forgés séparément.

On voit que toutes les opérations sont dirigées de manière à détruire le charbon qui existoit dans la fonte, lorsqu'on veut la changer en fer; mais lorsqu'on veut la convertir en acier, non-seulement on la préserve

Digitized by Google

de l'action de l'air, mais on brasque la case de manière que la matière fondue ait toujours du charbon en contact, et puisse s'imprégner de ce qui lui en manqueroit.

Ici l'on fait deux fusions de la fonte; dans la seconde l'acier s'affine, et devient plus homogène : c'est une méthode excellente, et peut-être la seule par laquelle on puisse obtenir un très-bon acier.

Une autre partie du procédé mérite beaucoup d'attention : c'est la réduction de la fonte en plaques ou feuillets. Si l'on veut obtenir du fer, ces plaques se grillent plus facilement à cause de leur peu d'épaisseur et de la grande surface qu'elles présentent à l'air. Mais si l'on veut faire de l'acier, elles sont plutôt fondues, et elles se noient sous le laitier qui empêche que le charbon que cette fonte contient puisse être consumé par l'action de l'air; elles prennent au contraire ce qui peut leur en manquer, à la brasque de charbon que l'on a eu soin de préparer de manière à se soutenir sans se consumer pendant toute l'opération.

Lorsque l'acier s'est figé dans le foyer, on

Digitized by Google

l'en retire et on divise la masse en plusieurs autres, plus ou moins considérables, qu'on porte sous le martinet : là, on sépare les parties qui ne sont pas réduites en acier, mais en fer, et qui occupent la surface des lopins ; on étire chaque lopin en barres, que l'on réduit en barreaux d'un échantillon plus ou moins gros, en séparant les parties plus tendres de celles qui sont plus dures.

Pour avoir un acier d'une qualité supérieure, on réunit plusieurs barreaux de l'espèce tendre et de l'espèce dure, en plaçant ceux qui sont plus durs dans le milieu ; on les forge avec soin et on les étire en barreaux.

Nous avons fait voir que pour obtenir de l'acier de fonte, il falloit avoir une fonte charbonnée ; mais il y a un excès à éviter : la fonte noire ou trop charbonnée donne un acier beaucoup trop cassant, et même qui ne peut être d'aucun usage ; cette espèce d'acier se fige plus difficilement que le bon acier ; lorsque l'ouvrier apperçoit ce symptôme, il peut en prévenir le mauvais effet, en y ajoutant une certaine quantité de vieille féraille, qui dépouille le métal trop aciéreux

Digitized by Google

de son excès de charbon, et qui, en s'incorporant avec lui, produit une masse uniforme de bon acier. Ordinairement, lorsqu'on a une fonte de nature à donner un acier trop sec, on y mêle sur le fourneau d'affinage une quantité d'une autre fonte qui puisse modifier ces qualités.

Quoique le fer et l'acier doivent être distingués par des qualités bien tranchantes, il y a cependant un point de contact où ils se confondent : l'acier le plus tendre peut être regardé comme un fer très-dur, et en effet, les fers diffèrent en dureté par le même principe qui constitue l'acier : tous retiennent une petite quantité de charbon qui échappe à l'opération de l'affinage. Ceux qui en contiennent le moins, sont, toutes choses égales d'ailleurs, plus souples, plus mols, plus ductiles, plus susceptibles de prendre, par l'action des martinets, la forme fibreuse qui constitue ce qu'on appelle le nerf du fer, que celui qui contient plus de charbon et qui se rapproche par-là des propriétés de l'acier : de-là vient que l'on obtient quelques fois de la même fonte, des espèces de fer qui paroissent

Digitized by Google

très-différentes, quoique l'opération soit en apparence la même ; pour produire cet effet, il suffit de changer l'inclinaison de la tuyère.

De l'Acier de Cémentation.

L'acier de cémentation est celui que l'on forme par le moyen d'un cément, dont on entoure les barreaux de fer dans une caisse disposée au milieu d'un fourneau, où ils éprouvent un grand feu.

Nous répéterons que la bonne qualité du fer est une condition indispensable pour obtenir un bon acier : il importe de choisir celui de la meilleure espèce, et les Anglais qui préparent presqu'exclusivement l'acier de cémentation, retiennent pour cet objet tout le fer de Roslagie, qui est le meilleur qui se fabrique en Suède, et ils le payent beaucoup plus cher.

Il ne suffit pas que le fer ne contienne point de principe nuisible, il faut encore qu'il soit forgé avec soin et que ses parties soient bien réunies ; car, s'il se trouve quelques gerçures, quelques pailles dans l'intérieur des barres, elles deviennent beaucoup plus sensibles,

Digitized by Google

lorsque le fer a pris la nature de l'acier ; on ne vient pas à bout de les réunir parfaitement, parce que les parties de l'acier ont beaucoup moins la propriété de se réunir et de se tisser ensemble que celles du fer. Nous nous sommes convaincus nous mêmes que des fers de France, de bonne qualité, tels que ceux du ci-devant Berry, ne faisoient que du mauvais acier, lorsqu'on les cémentoit dans l'état où il sortent ordinairement des forges ; mais les mêmes fers, ayant été forgés et corroyés avec soin, ont formé de l'acier aussi bon que celui qui a été fait en même tems avec un excellent fer de Suède. Dans une autre expérience, l'acier préparé avec du fer du ci-devant Comté de Foix, qui avoit été bien forgé, a produit de l'acier d'une qualité égale à celui qu'on a obtenu dans la même opération avec le fer de Suède.

Il résulte de là, 1°., que le meilleur fer de Suède doit moins la propriété qu'il a de former du bon acier, à une qualité particulière du minerai, qu'au soin avec lequel il est forgé et soumis à l'action des martinets ; 2°. que nous avons en France des fers qui peuvent

Digitized by Google

nous procurer un bon acier, pourvu qu'on veille à ce qu'il soient bien forgés ; mais la seule négligence dans cette opération peut faire échouer une entreprise d'ailleurs bien conduite.

Ainsi, le premier soin qu'on doit prendre, lorsqu'on veut faire de l'acier, c'est de se procurer du bon fer, d'examiner s'il est bien forgé, et, dans le cas qu'il ne le soit pas d'une manière convenable, de le forger et corroyer de nouveau. L'on peut aussi rétablir les fers rouillés par la vétusté, en les forgeant pour les soumettre à la cémentation.

L'on a supposé long-tems que le cément propre à donner de l'acier, devoit contenir des parties salines, inflammables, grasses, sulfureuses, etc. lesquelles devoient pénétrer le fer pour le changer en acier ; de-là sont nées des prétentions et des secrets qui ont détourné du véritable objet, l'attention de ceux qui ont fait des entreprises d'acier, et qui se sont livrés à des charlatans trompeurs ; il n'y a point de secrets pour la composition du cément : les Anglais n'employent que le charbon de bois réduit en poudre, et,

Digitized by Google

effectivement, la seule condition essentielle, est que le fer s'imprègne de la substance même du charbon d'une manière uniforme et jusqu'au centre.

Quand on a préparé les bandes et barres de fer qu'on veut convertir en acier, on les coupe de la longueur de la caisse ou creuset dans lequel doit se faire la cémentation.

On fait dans le fond de la caisse un lit de poussier de charbon, qu'on a passé par un crible grossier et qu'on humecte un peu : on met sur ce lit un rang de bandes de fer, que l'on place de façon que chaque bande puisse être environnée de poussier; ensuite on recouvre totalement ce premier rang avec un lit de demi-pouce d'épaisseur de poussier de charbon : on continue ainsi successivement jusqu'à ce que le creuset soit plein : le dernier rang est couvert de poussier de charbon, pardessus lequel on met un lit de sable, pour couvrir entièrement sa surface, et empêcher qu'il ne soit détruit par la combustion. Le sable doit être humecté, on le joint bien, on en forme un dos d'âne qui s'élève audessus des côtés de la caisse, de façon que dans

Digitized by Google

dans son milieu il ait plusieurs pouces d'épaisseur.

Lorsque la préparation de la caisse est finie, on dispose le fourneau pour y faire le feu, que l'on augmente graduellement et qui doit être soutenu plus ou moins long-tems, selon la quantité d'acier et par conséquent, suivant la grandeur de la caisse. A Newcastle où l'on cémente dans deux caisses, contenues dans un fourneau de 25 à 30 milliers d'acier, l'opération dure 5 jours et 5 nuits. Ordinairement on ménage à une des extrémités du fourneau, ainsi qu'à la caisse, un trou, au moyen duquel on retire une barre, lorsqu'on juge que la cémentation doit être assez avancée : l'ouvrier connoît à la couleur et aux boursouflures de la surface, si l'acier est au point qu'il doit être. Lorsqu'on n'a pas une habitude assez grande, on en fait l'épreuve. Si la cémentation n'a pas encore pénétré jusqu'au centre, l'on distingue facilement, par l'état fibreux, la partie qui retient encore la nature du fer.

Lorsque l'acier sort du fourneau de cémentation, sa surface est remplie d'inégalités et

Digitized by Google

de boursouflures, d'où vient qu'on le nomme *acier poule, acier boursoufflé:* dans cet état, sa cassure présente des facettes très-larges, et ressemble à celle d'un mauvais fer cassant. Pour le mettre dans le commerce, on lui fait subir ordinairement une autre opération; on le forge à un martinet et on le réduit en bandes de 7 à 8 lignes de largeur, ensuite on le laisse refroidir à l'air, sans le tremper dans l'eau: il a pris un grain beaucoup plus serré.

Comme les extrémités des barres, converties en acier, ont ordinairement des pailles, et font un acier moins parfait, on les coupe pour les forger en paquets, et l'on se sert de cet acier pour en faire des instrumens aratoires.

Si le feu n'a pas été assez actif ou assez long-tems continué, les barres de fer ne sont pas cémentées jusqu'au centre, d'où il résulte ensuite de l'inégalité dans la dureté, sur-tout si on ne les forge pas avec beaucoup de soin; lorsque le feu a eu trop d'intensité, l'acier devient trop cassant et trop difficile à traiter, ce qui vient de ce qu'il a dissous une trop grande quantité de charbon; toutefois l'on

Digitized by Google

ne peut donner aucun précepte sur la conduite du feu, parce qu'elle doit varier selon la forme qu'on a donnée au fourneau, selon sa grandeur, selon le nombre et l'épaisseur des barres, selon la nature du combustible.

La forme et la grandeur des fourneaux varient considérablement dans les différens ateliers où l'on cémente l'acier; le but qu'on doit se proposer est de donner à son fourneau une solidité qui le fasse résister à un grand nombre d'opérations, de faire circuler également la flamme et la chaleur tout autour de la caisse, et de produire le plus de chaleur avec la plus petite dépense de combustible.

Une observation qu'il est important de faire sur l'étendue qu'on donne aux fourneaux destinés à la fabrication de l'acier, c'est qu'il n'y a pas d'avantage, relativement à la quantité du combustible, ou que du moins il n'y en a que très-peu, à leur donner de grandes dimensions, parce qu'à chaque opération on est obligé de laisser dissiper toute la chaleur, et il en est tout autrement dans les manufactures où la chaleur accumulée doit servir à des opérations successives; car alors tout le

Digitized by Google

combustible qui est employé à ramener la chaleur au dégré nécessaire, est consumé en pure perte.

Il convient de ne pas se livrer aveuglément à son zèle ou à l'appas des spéculations ; la prudence exige que l'on commence les opérations en petit, que l'on se familiarise avec elles, avant de construire des fourneaux d'une certaine grandeur.

On peut voir dans l'ouvrage même, publié par ordre du Comité de Salut public, dont nous donnons l'extrait, les planches, accompagnées de descriptions, qui font connoître 1°. un fourneau de cémentation pour trois ou quatre quintaux, que *Jars*, qui avoit visité, en observateurs instruit, les ateliers d'Angleterre, avoit fait construire; 2°. le fourneau de cémentation à deux caisses, dont on fait usage à Newcastle; 3°. un fourneau à cémenter que l'on chauffe avec du bois; 4°. enfin, les fourneaux pour la fabrication et l'affinage du fer et de l'acier dans la Carinthie.

De l'acier fondu.

L'acier fondu est produit par la fonte de l'acier naturel, et sur-tout de l'acier de

Digitized by Google

cémentation; l'état liquide que prend le métal dans cette opération, fait disparaître les cendrures et les pailles, et donne plus d'uniformité à toutes les parties de l'acier.

Selon la description que *Jars* nous a donnée de la manière dont cette opération se pratique à Shetfield, on y employe ordinairement toutes les rognures des ouvrages en acier; on a des fourneaux en terre, semblables à ceux dont on fait usage pour le laiton: mais ils sont beaucoup plus petits, et reçoivent l'air par un canal souterrain; à l'embouchure, qui est carrée, et à la surface de la terre, il y a un trou contre un mur où monte un tuyau de cheminée. Ces fourneaux ne contiennent qu'un grand creuset, de neuf à dix pouces de haut, sur six à sept de diamètre. On met l'acier dans le creuset avec un flux, dont on fait un secret; et l'on place le creuset sur une brique ronde, posée sur la grille. On a du charbon de terre réduit en *coak* qu'on met autour du creuset, et dont on remplit le fourneau; on y met le feu, et l'on ferme entièrement l'ouverture supérieure du fourneau,

avec une porte faite de briques, entourées d'un cercle de fer.

Le creuset est cinq heures au fourneau, avant que l'acier soit parfaitement fondu. On fait plusieurs opérations de suite. On a des moules carrés ou octogones, faits en deux pièces de fer coulé; on les met l'un contre l'autre, et on verse l'acier par l'une des extrémités; on étend cet acier au marteau comme on fait pour l'acier boursouflé, mais on le chauffe moins et avec plus de précautions, parce qu'il risqueroit de briser.

Chalut, officier d'artillerie, a fait des expériences sur le flux qui convenoit pour faire l'acier fondu il s'est convaincu que toute espèce de verre pouvoit servir de flux, excepté celui où il entre du plomb ou de l'arsenic.

L'acier cassé en petits morceaux doit être recouvert par le verre: on couvre le creuset, et on le pousse au plus grand feu dans le fourneau ordinaire des fondeurs.

Il paroît qu'on a quelquefois pour but de donner une dureté extraordinaire à l'acier

Digitized by Google

fondu, et qu'on obtient cet effet en mêlant au flux dont on se sert, des parties charbonneuses pour en saturer l'acier et porter sa dureté au plus haut degré. Il est probable que c'est par quelqu'opération analogue que l'on fabrique des instrumens tels que des cylindres, des laminoirs, dont la dureté est très-grande, et dont le grain est parfaitement uniforme dans toute la masse; mais nous ne pouvons donner que des conjectures sur cet objet.

L'une des grandes difficultés que l'on rencontre dans ce pays pour fondre l'acier, c'est de se procurer de bons creusets. L'art de la poterie, vraiment important dans toutes ses parties, est l'un de ceux qui sollicitent le plus notre industrie.

Des propriétés particulières aux différentes espèces d'acier.

L'acier fondu peut être regardé comme l'acier le plus parfait pour tous les instrumens qui exigent un beau poli et une dureté uniforme: il est exempt des pailles, des cendrures et des filandres que l'on découvre en

Digitized by Google

plus ou moins grande quantité dans les autres aciers ; c'est lui qu'il convient de choisir pour les outils qui ont besoin d'être durs et bien polis, tels que les brunissoirs, les alesoirs d'horlogerie, les lancettes, les rasoirs et les objets de bijouterie ; mais il a l'inconvénient de ne pouvoir se souder avec le fer, et d'être cassant : il est plus difficile à traiter au feu, et il a nécessairement un prix fort supérieur à l'acier ordinaire, puisqu'il est le résultat de la fonte de ce même acier.

Cette espèce d'acier est précieuse au luxe ; mais il faut aussi diriger son attention vers celui qui sert à la hache, à la lime, aux sabres et aux platines de fusils.

L'acier de cémentation approche quelquefois de la pureté du premier, lorsqu'on a employé un fer d'excellente qualité et qui sur-tout a été bien forgé ; mais en général il offre quelques pailles et quelques filandrures ; il n'est pas si homogène, et il n'a pas une dureté aussi égale que le premier. Cette espèce d'acier peut être employée à la plus grande partie des usages pour la coutellerie, pour la taillanderie, pour les laminoirs, les

Digitized by Google

marteaux, les petits ressorts, les limes, etc; cependant il se soude au fer avec quelques difficultés.

Non seulement cet acier est employé pour un grand nombre d'objets, mais on peut le faire entrer en différentes proportions dans les étoffes dont on fait usage, lorsqu'on a besoin d'une matière qui soit moins sujette à se casser, comme pour les grands ressorts, pour les faulx, les sabres, etc.

On appelle étoffe, un alliage de fer et d'acier, dont on forge et on soude ensemble plusieurs lames, pour avoir une substance qui participe aux propriétés de celles qui ont servi à la composer: le fer semble prêter sa souplesse à l'acier, et celui-ci communiquer sa dureté et son élasticité au fer; il paroit que c'est dans l'art de bien mêler ainsi des lames de fer et d'acier et de les biens contourner ensemble, que consiste principalement la perfection des damas.

L'acier naturel est beaucoup moins égal que celui de cémentation; lorsqu'il est poli, il présente ordinairement des surfaces ternies par des cendrures, des fibres, des filandres.

Digitized by Google

Il est facile d'y découvrir avec la pointe d'un burin des veines de fer, de sorte qu'on peut le regarder comme une étoffe naturelle, et delà vient que les tranchans qui en sont formés sont moins sujets à s'égrener, qu'il soutient mieux le recuit, qu'il a, comme on dit, plus de corps, et qu'il est plus facile à travailler.

En général, dit un fameux coutelier, *Perret*, pour faire des *ouvrages fins et délicats*, *il faut faire usage de l'acier anglais*, qui est de l'acier de cémentation, et même quelquefois de l'acier fondu : pour *en faire de robustes, de forts, il convient de donner la préférence à l'acier allemand*, qui est de l'acier naturel, *parce qu'il a plus de corps et de tenacité.*

Toutefois, c'est l'acier cémenté qui nous paroit mériter le plus d'attention, parce qu'il est facile d'en faire par-tout de petits établissemens, avec des frais peu considérables, et avec la promptitude qu'exigent les besoins, et parce qu'il se prête facilement à tous les usages.

Digitized by Google

De l'épreuve de l'acier.

Les différentes propriétés qui doivent appartenir à chaque espèce d'acier, en rendent difficiles les épreuves qu'on fait faire aux ouvriers, même habiles : l'acier fondu sera jugé très-mauvais par celui qui n'a pas l'habitude de le travailler, et l'acier de cémentation par celui qui travaille ordinairement l'acier naturel ; le grain de la cassure est un indice trompeur, parce que sa finesse varie par la trempe ; cependant un bon acier doit toujours présenter un grain égal. L'acier fondu doit prendre un beau poli et ne pas être trop cassant ; l'acier de cémentation doit faire des burins qui résistent à la percussion, sans s'égrener et sans se refouler : l'acier naturel doit se souder facilement au fer et faire de bons tranchans.

Il y a des circonstances où il est avantageux de pouvoir se servir d'une épreuve qui fasse reconnoître si des pièces ont été fabriquées avec du fer ou de l'acier, sans les altérer.

Ce moyen est d'autant plus important, que dans ces derniers temps, quelques four-

Digitized by Google

nisseurs infidèles ont livré et fait recevoir des sabres, dont la lame étoit de fer pur, auquel ils avoient donné une foible élasticité: ce qui a engagé le comité de salut public à en publier la description que nous allons transcrire, et à obliger les agens, chargés de la réception des armes blanches de toutes espèces, de leur faire subir cette épreuve.

» (1) Si l'on porte une goutte d'acide » nitreux sur une lame de fer poli, et » qu'après l'y avoir laissée deux minutes, » on y projette de l'eau, elle emportera » l'acide et tout ce qu'il tient en dissolution, » de sorte qu'il ne restera qu'une tache » blanche ou de couleur de fer nouvellement » décapé.

» Si on fait la même opération sur une » lame d'acier poli, l'acide entame éga- » lement la partie ferrugineuse; mais il » n'agit pas sur la matière charbonneuse; » celle-ci se dépose donc pendant la dis- » solution, et forme une tache noire que

(1) Cette partie est extraite de l'instruction rédigée par le citoyen *Guyton*, pour remplir les vues du comité de Salut public.

Digitized by Google

» la projection de l'eau n'enlève pas, et qui
» reste même assez long-tems, parce qu'il
» y a adhérence.

» Pour le succès de l'opération, il faut
» employer un acide affoibli ou étendu d'eau
» parce que le précipité charbonneux n'a-
» dhère qu'autant que la dissolution se fait
» lentement et sans une trop vive effer-
» vescence.

» A défaut d'acide nitreux pur ou rectifié,
» on peut se servir d'eau-forte du commerce,
» toujours en l'affoiblissant à un certain degré.

» Il faut avoir l'attention de porter la
» goutte d'acide avec du verre ou autre
» matière qui ne se laisse pas attaquer,
» et ne porte rien qui puisse changer le
» résultat.

» La plus petite goutte suffit; elle doit
» plutôt être étendue que ramassée, pour
» marquer sur une plus grande surface; le
» bouchon d'un très-petit flacon dans lequel
» on tient l'acide, sert très-bien à cet usage.

» On n'aura pas fait deux ou trois fois cette
» épreuve, comparativement sur du fer ou
» de l'acier, que l'on aura acquis le tact

Digitized by Google

» nécessaire pour prononcer sûrement, d'a-
» près les différences ».

Il y a long-tems que les artistes se sont servi d'un moyen semblable, pour distinguer les lames de damas; ces lames, comme nous l'avons observé, sont composées de parties d'acier et de fer, intimement entrelacées : elles présentent par cette épreuve, dit *Perret, des veines serpentantes, les unes, d'un gris blanchâtre, les autres d'un gris foncé, d'autres noirâtres; c'est ce qu'on appelle fleurs de damas.*

Nous avons fait remarquer que la fonte, suffisamment charbonnée, prenoit l'apparence d'une fonte blanche, lorsqu'on la couloit en plaques et qu'on lui faisoit éprouver un refroidissement subit : pour s'assurer de sa nature, on n'a qu'à polir sa surface, et l'on en jugera par la couleur plus ou moins grise, plus ou moins noire de la tache que produira l'acide nitreux.

Digitized by Google

NOTICE
D'UN OUVRAGE
DE VANDERMONDE,
Sur la fabrication des armes blanches.

LE comité de salut public prit, le 12 Septembre 1793, *vieux style*, un arrêté portant qu'il seroit fait une description de tous les procédés de la fabrication des sabres et des bayonnettes dans la manufacture du Klingental, près Obernheim, département du Bas-Rhin, et que cette description seroit imprimée et distribuée, pour donner aux ouvriers, occupés à faire d'autres instrumens tranchans, les lumières dont ils pouvoient avoir besoin pour entreprendre de fabriquer ces armes, alors si nécessaires à la défense de la république (1). C'est en conséquence de cet arrêté

(1) A cette époque, la manufacture du Klingental étoit la seule en France qui fournit des sabres de bonne qualité;

Digitized by Google

que *Vandermonde* se rendit au Klingental, y observa, avec le plus grand soin, toutes les parties du travail qui s'y fait, et en rédigea la description, étant assisté du citoyen *Rauch*, pour les dessins nécessaires à l'intelligence des objets.

On conçoit aisément l'utilité d'une semblable entreprise; mais il seroit difficile de se faire une idée de la manière dont elle fut exécutée, sans voir l'ouvrage même qui en est le résultat. Il forme un in-4°. de cent six pages d'impression, avec neuf planches, et il a coûté à l'auteur quarante-trois jours de travail sur les lieux. Au reste, l'excellente méthode, la clarté, l'exactitude des descriptions, le rassemblement de toutes les données propres à completter la connoissance d'un objet, sont les caractères qui se font remarquer ordinairement dans les ouvrages de *Vandermonde*,

---

mais depuis, plusieurs établissemens ont été formés et perfectionnés, tels que ceux de Moulins, Châtellerault, Grenoble, Thiers, Langres. Ces fabriques, ainsi que des ouvriers de Paris, ont fait des livraisons très-considérables de sabres excellens pendant la guerre que nous venons de soutenir, et indépendamment des autres fournitures de bayonnettes et de baguettes tirées de divers lieux.

et

et qu'on retrouve dans cette production. Nous nous bornerons ici à indiquer les principaux articles qu'elle contient. Cette indication suffira pour faire juger l'étendue du sujet, et inspirer au lecteur l'intérêt que mérite un ouvrage de ce genre, auquel il devra recourir pour la connoissance des détails précieux qui y sont renfermés.

Les armes blanches sont de trois espèces principales : la bayonnette, les lames de sabres, la baguette de fusil, qui donnent lieu à trois chapitres.

CHAPITRE PREMIER.

De la Bayonnette.

L'auteur divise en plusieurs articles la description de tout ce qui concerne la bayonnette. Celle dont il s'occupe est conforme au modèle de l'ordonnance de 1777; mais s'il survenoit quelque changement dans le modèle, l'ouvrier connoissant bien cette fabrication, s'y plieroit facilement.

Les titres des articles sont indiqués comme il suit :

1°. Forger la douille de la bayonnette.

Digitized by Google

2°. Premier contrôle de la douille au magasin.

3°. Alezer la douille de la bayonnette.

4°. Second contrôle de la douille au magasin.

5°. Forger la lame de la bayonnette.

6°. Troisième contrôle de la lame au magasin.

7°. Tremper la lame de la bayonnette.

8°. Aiguiser la lame de la bayonnette.

9°. Quatrième contrôle au magasin.

10°. Forger la virole et la vis.

11°. Limer la douille, la virole et la vis.

12°. Cinquième et dernier contrôle de la bayonnette.

Chacun de ces articles a des développemens faits avec un soin remarquable. Si c'est un article relatif à la fabrication, l'auteur fait connoître, avant tout, *la disposition des choses* nécessaires à cette partie de travail. C'est-là que se trouve la description des outils ou machines dont on se sert, et de la portion de l'âtelier où l'on doit opérer. Les planches sont ici d'un grand secours, et remplissent très-bien leur objet. L'auteur passe ensuite aux *procédés* de fabrication proprement dits. Il

Digitized by Google

les divise en plusieurs *époques*, afin de considérer l'ouvrage dans divers degrés d'avancement. Les planches en offrent la représentation. Ces époques de travail sont quelquefois relatives au nombre de *chauffemens* qu'exige la pièce à fabriquer. Chacun de ces chauffemens est décrit avec toutes les circonstances qui l'accompagnent. La position du maître ouvrier est indiquée, ses moindres mouvemens sont déterminés, ainsi que les précautions qu'il doit prendre. On voit en quoi le compagnon doit l'aider, et comment l'ouvrage se façonne graduellement dans leurs mains, jusqu'à son entière perfection. Les quantités de matières employées et celles du travail fait dans un tems donné, y sont aussi relatées. D'autres fois, les opérations successives sont désignées par la série de ce qui est à faire sur chaque partie de la pièce à fabriquer. Ainsi, par exemple, s'il s'agit de l'achèvement d'une douille, il faudra *la dégraisser, la bien mettre de longueur, y faire les entailles, blanchir le coude, blanchir le corps de la douille, polir et brunir le coude, commencer le travail de la virole, faire le petit pontet*

Digitized by Google

de la virole, en polir et brunir la tête en partie, percer dans la douille le trou du pivot, polir le corps de la douille, placer le pivot, blanchir l'intérieur de la virole, finir la vis, enfin, achever de brunir l'ouvrage.

Les contrôles ont pour objet l'examen du travail à chaque période de son avancement, afin, soit, si la pièce a des défauts irréparables, de la rebuter avant d'y employer en pure perte plus de tems et de matières, soit de réparer ces défauts, lorsque cela est possible, soit pour empêcher qu'ils ne soient masqués par les opérations ultérieures. Le contrôleur fait une marque sur chaque défectuosité qu'il apperçoit, et si la pièce n'en présente pas, il la frappe d'un poinçon qui constate qu'elle a passé à l'examen, et est admise pour bonne. Cet examen est une partie de l'art aussi délicate qu'importante.

CHAPITRE II.

Des lames de Sabres d'ordonnance.

Les lames de sabres se réduisent à sept classes, qu'il est bon de faire connoître.

Digitized by Google

1°. Le sabre dit *de Montmorency*, offrant à lui seul toutes les difficultés de fabrication qu'on rencontre *séparément* dans les autres sabres. Cette espèce n'est employée en France que par le deuxième régiment de chasseurs.

2°. Les sabres de *cavaliers* et de *dragons*, qui ne diffèrent entre eux que par la garniture du fourreau.

3°. Ceux de *chasseurs* et de *hussards*, différens seulement en ceci : la lame des premiers n'est pas évidée dans les deux premiers pouces, est moins cambrée, et a quatre pouces de plus en longueur.

4°. Ceux de *carabiniers* et de *gendarmerie à cheval* : la lame des premiers est de trois pouces et demie plus longue et tant soit peu plus large; *c'est toute la différence.*

5°. Les sabres de l'*artillerie à pied.*

6°. Ceux de l'*artillerie à cheval.*

7°. Enfin, ceux des *grenadiers d'infanterie.*

Les planches qui accompagnent l'ouvrage, donnent une idée complette de leurs formes. Les dimensions de toutes leurs parties sont exprimées dans une table qui comprend toutes les espèces de sabres. Une seconde table

Digitized by Google

présente le poids de *la maquette*, de *la soie*, de *la lame forgée* et de *la lame finie*, pour chacune de ces espèces. Une troisième table indique la quantité d'ouvrage qu'exécute, par semaine, au Klingental, un ouvrier de chaque classe; savoir, les forgeurs, foreurs, trempeurs, graveurs et limeurs des diverses sortes d'armes blanches.

La confection d'une lame de sabre exige qu'elle soit *forgée*, *trempée*, *aiguisée*, et qu'elle passe à l'examen *du contrôleur d'armes noires* et du *contrôleur d'armes blanches*. Tels sont les sujets des cinq articles principaux dans lesquels *Vandermonde* classe tout ce qu'il dit de la fabrication des sabres. On peut juger, par ce qu'on a lu au chapitre de la bayonnette, que l'auteur n'a pas mis moins d'exactitude et de précision dans ce qu'il décrit relativement aux sabres. Ainsi, après avoir fait connoître *la disposition des choses nécessaires au forgeur de lames*, il indique et explique plusieurs parties de travail qui se succèdent. Il faut, 1°. étirer la maquette; 2°. sonder la maquette au plion, et dans cette opération faire deux chaudes; 3°. distribuer

Digitized by Google

la matière de part et d'autre de la ligne du milieu de la lame; 4°. former les pans creux; 5°. former le tranchant et donner la cambrure; 6°. forger la soie; et tout cela est appliqué à chacune des sept espèces de sabres que nous avons annoncées. Dans l'aiguisage des lames, il existe aussi un grand nombre d'opérations diverses. On doit 1°. aiguiser à la grande meule en travers; 2°. aiguiser en travers le chanfrein et le biseau; 3°. aiguiser le dos en travers; 4°. aiguiser en long le tranchant, pour mettre la lame dans sa largeur; 5°. aiguiser les pans creux en long; 6°. aiguiser les pans creux en travers; 7°. aiguiser en long, pour ajuster le tranchant et égaliser le dos; 8°. polir les pans creux en long; 9°. polir en long le plat et le biseau vers la pointe, ainsi que le chanfrein d'un bout à l'autre; 10°. polir le dos en long; 11°. polir en travers les pans creux et faces plates qui doivent l'être; 12° repolir avec de l'émeri plus fin; 13°. enfin, brunir les lames.

L'auteur parle ensuite des différentes épreuves auxquelles on soumet les lames de sabres fabriquées, et spécialement de l'*épreuve du*

Digitized by Google

billot, recommandée, à juste raison, comme un moyen infaillible de juger si les lames sont de service, et de reconnoître jusqu'à leurs moindres défectuosités.

Il termine ce chapitre en faisant mention d'une *sauce* dans laquelle on trempe les lames, pour y former une empreinte de gravure après les avoir enduites d'un vernis, et avoir découvert, avec une pointe, les endroits sur lesquels on veut que la liqueur morde. On fait mystère de la préparation de cette substance qui corrode le métal; *Vandermonde* la croit un acide végétal, une espèce de vinaigre.

CHAPITRE III.

De la Baguette de fusil.

On commande très-peu de baguettes de fusil, pour les troupes, dans la manufacture du Klingental. Celles qu'on y fait sont entièrement en acier. Peut-être vaudroit-il mieux que le gros bout fut en fer, soudé à la baguette; cela useroit moins le canon du fusil, et l'on n'auroit rien à craindre des étincelles. Quant à ceux qui les font en entier de fer, ils ont tort de donner au soldat des baguettes si faciles à

Digitized by Google

fausser; il n'en coûteroit ni plus de peine ni plus d'argent dans la fabrication des baguettes, pour souder du fer à leur gros bout.

Après cet utile conseil pour le gouvernement, l'auteur range sous cinq articles les opérations relatives aux baguettes de fusil. 1°. On forge la baguette; 2°. on l'examine au magasin; 3°. on la trempe; 4°. on l'aiguise; 5°. elle passe, quand elle est finie, à l'examen du contrôleur des armes blanches.

On conçoit que ce travail est bien moins compliqué que celui qu'il faut faire pour les sabres et les bayonnettes, et qu'il exige, par conséquent, moins de développement.

C. A. PRIEUR.

Digitized by Google

EXTRAIT
D'UN RAPPORT
SUR
LES DIVERS MOYENS
D'EXTRAIRE AVEC AVANTAGE
LA SOUDE DU SEL MARIN.

Par les Citoyens LELIEVRE, PELLETIER, *d'*ARCET, *et* ALEXANDRE GIROUD.

Publié en Messidor de l'an II, par ordre du Comité de Salut public.

LA Soude est un des trois sels connus, par les chimistes, sous le nom générique d'*alkali*. Comme la nature le présente souvent effleuri à la surface de la terre, des pierres, ou dans les eaux minérales et les lacs de certaines contrées, on lui a aussi donné le nom d'*alkali minéral*. Tel étoit le sel *nitron* ou *natron* qu'on retiroit des lacs de la haute Egypte, si célébré dans l'antiquité, et dont elle faisoit

Digitized by Google

et fait encore un commerce particulier. Ce sel a pris chez les modernes le nom plus commun *de soude*, parce que aujourd'hui tout celui qui est en usage dans les arts est tiré par l'incinération d'un genre de plantes de la famille des soudes ou *kalis*, d'où le nom générique d'alkali est resté à ces trois espèces de sel, avec des différences marquées qui ont quelques-unes de leurs propriétés essentielles, communes.

Le principal commerce de la soude se fait sur les côtes d'Espagne, et sur-tout à Alicante, qui fournit la meilleure. On cultive une soude en Languedoc; il en vient de la Sicile, comme il venoit autrefois un sel semblable de Saint-Jean-d'Acre et d'Alep, sous le nom de roquette et de cendres du Levant; mais la bonté et l'abondance de celle qui se fabrique en Espagne, ont presqu'absorbé le commerce de ces dernières: c'est donc l'Espagne qui alimentoit la France, et fournissoit, presque seule, pour ainsi dire, par un commerce de vingt millions, à sa consommation. La guerre qu'elle nous a suscitée pendant la révolution, en nous privant de ce secours, a coupé aussi

Digitized by Google

dans sa racine une branche importante de sa richesse ; et c'est ainsi que le cours des événemens rendent souvent une nation victime du mal que son ministre imprudent a voulu faire à une autre.

Un établissement avoit été formé depuis peu à Franciade ; mais les circonstances de la révolution et de la guerre, qui en a été la suite, ayant supprimé les fonds, les travaux ont été forcément suspendus ; et depuis quelques mois, cette manufacture est devenue un établissement national.

Chargés par le Comité de Salut public de recevoir les mémoires qui seroient envoyés sur cet important objet, d'en suivre, d'en surveiller les essais, d'en constater les résultats, enfin, d'en rendre compte au Comité, nous avons tâché de remplir notre important ministère avec le zèle et la célérité que le besoin commande ; mais aussi avec la prudence que l'intérêt de la République exige.

Les citoyens *Leblanc*, *Dizé* et *Shée*, co-associés, sont les premiers qui nous ont présentés le leur, et ça été avec un noble dévouement à la chose publique.

Digitized by Google

Leur établissement étoit à Franciade; nous avons visité cet âtelier naissant avec le citoyen *Loyzel*, député à la Convention, et nous avons vérifié le procédé, sur lequel nous croyons pouvoir déjà prononcer avec la plus grande certitude de succès.

Ce nouvel établissement a été élevé en entier sur ses propres fondemens, et avec la prudence et la circonspection qu'on pouvoit attendre de l'intelligence et du bon esprit des trois associés. Il seroit difficile de rassembler, dans un aussi *petit espace*, *plus de moyens et plus de commodités* qu'il ne s'en trouve dans cet âtelier; fourneaux, moulins, équipages et magasins, tout y est placé dans le meilleur ordre, tout pour la plus grande commodité du service. A ces avantages sont joints ceux bien précieux encore, du voisinage de la rivière et de la facilité de pouvoir s'étendre et s'agrandir à volonté, sans sortir du même local et du même enclos.

Ce procédé, dont le citoyen *Leblanc* est l'auteur, consiste à décomposer le sel marin ou muriate de soude, par l'intermède de l'acide sulfurique. Cette première opération

donne un sulfate de soude, ou sel de Glauber; c'est ensuite ce sel de Glauber qu'il faut décomposer à son tour, en chassant l'acide sulfurique, de manière que la base du sel marin ou la soude demeure libre. C'est à quoi l'on est parvenu par le moyen de la craie lavée et du charbon. La craie se prend à Meudon, c'est-à-dire, au plus près de la rivière et à la porte de la manufacture.

La décomposition du sel marin s'opère dans deux fourneaux placés l'un à côté de l'autre, et destinés à servir successivement pour la facilité et la continuité du travail.

Ces fourneaux sont à réverbère; le sol en est horisontal; il est recouvert d'une lame de plomb, relevée de quatre pouces sur ses bords, soutenue par-tout par la maçonnerie, et garantie du côté du foyer par une élévation de six pouces de hauteur. La cheminée est à l'extrémité opposée; sur les côtés sont deux ouvreaux, afin d'y introduire le muriate de soude, de remuer la matière à propos, lorsque les circonstances l'exigent, et de la retirer du feu lorsque la préparation est terminée. Un troisième ouvreau est du côté

Digitized by Google

de la cheminée et opposé au foyer : c'est par cet ouvreau qu'on introduit l'acide sulfurique, à l'aide d'un entonnoir de plomb à longue tige, et soutenu par deux forts crochets de fer.

Le sel marin doit être réduit en poudre fine ; c'est ce qu'on fesoit à l'aide d'un moulin à vent, qu'on avoit loué à côté de la manufacture.

Lorsqu'il s'agit d'opérer, on allume le feu; et la chaleur et le courant d'air du foyer passant dans l'intérieur du fourneau, il en résulte que la caisse de plomb est seulement échauffée en dessus. C'est le moyen qu'on a trouvé pour garantir ce métal, qui ne résistoit jamais quatre fois de suite à l'opération, sans fondre, lorsque, dans le commencement, on la chauffoit par dessous.

Le plomb étant chaud à ne pouvoir y tenir la main, on le charge de deux cens livres de sel marin, qu'on étend également par-tout ; on y introduit 276 livres d'acide sulfurique à 45 dégrés ; on remue la matière par les ouvreaux avec un ringard de bois ; ce qu'on répète au moins trois fois pendant l'opération. Cela fait, on ferme les ouvreaux et on les

Digitized by Google

lute avec soin. Enfin, lorsque l'humidité est à-peu-près dissipée, et que la matière commence à se durcir, on donne un peu plus de feu; on le continue jusqu'à ce qu'elle soit dure; alors on laisse tomber la chaleur; et on l'enlève par morceaux.

Les deux fourneaux paroissent avoir extérieurement une cheminée commune; néanmoins elles ne sont qu'adossées l'une à l'autre, et sont séparées par un diaphragme mitoyen.

Elles sont construites de manière qu'on est le maître de laisser échapper l'acide marin, ou de le retenir à volonté, à l'aide d'une chambre de plomb adossée aux cheminées et dont on ouvre ou ferme la communication avec l'intérieur des deux fourneaux. Veut-on retenir cet acide, on intercepte la cheminée, et pour lors les vapeurs et le gaz acide, sont déterminés dans la chambre de plomb, par le courant de la chaleur et de l'air du foyer. Dans le cas opposé, on laisse la cheminée libre, et la coulisse de la chambre est fermée.

On a deux objets pour retenir l'acide muriatique; l'un est d'en tirer partie pour les manufactures de blanchisserie et autres qui en

en ont besoin; l'autre pour fabriquer du sel ammoniac. C'est dans la même chambre de plomb que se fait, d'une manière bien simple, cette combinaison. Pendant qu'on vitriolise le sel marin, et que le gaz muriatique est déterminé dans cette chambre, il y arrive en même tems un courant d'alkali volatil, qui se fait à l'aide de matières animales qu'on brûle dans trois cylindres de fer, disposés dans un fourneau placé tout à côté: les vapeurs et le gaz acide muriatique sont alors condensés dans la chambre de plomb, non-seulement par leur combinaison avec l'alkali volatil, mais encore à l'aide d'un éolipyle commodément disposé et qu'on chauffe par le même fourneau de combustion. Ainsi, le sel ammoniac se fait ici dans l'état de vapeur, et à mesure que se dégagent les principes de cette nouvelle combinaison. Ces deux fourneaux peuvent opérer deux fois par jour chacun, et même quatre fois, si le travail se continue pendant la nuit.

La décomposition du muriate de soude ne s'opère pas en entier dans cette première opération; la caisse de plomb ne tiendroit pas à

un dégré de chaleur plus fort: on porte donc la matière dans un troisième fourneau de réverbère carrelé en briques, où elle reçoit un coup de feu suffisant pour la faire entrer en fusion.

Lorsque le muriate de soude est ainsi vitriolisé, on le met en poudre dans un moulin à manchon, où il est écrasé par le poids d'un cylindre de fonte chargé de plomb et qui est mû par un cheval; c'est là que se fait le mélange des matières dans les proportions suivantes:

Sulfate de soude.	1000 L
Craie de Meudon, lavée. . .	1000
Et charbon.	550

La craie ne s'introduit dans le moulin qu'après que le sulfate et le charbon sont déjà bien mélangés.

Le mélange des matières étant achevé, on le porte dans un four à réverbère, dont la construction est la même que celle du précédent et qui doit aussi être carrelé de briques bien cuites et liées avec soin.

C'est dans ce four que s'opère la décomposition du sulfate de soude, et que la soude

Digitized by Google

devient libre. Ici l'attention et la vigilance deviennent nécessaires : il faut saisir avec soin les diverses phénomènes à mesure qu'ils se présentent, parce que c'est sur ces phénomènes que se règlent le feu et le terme de l'opération.

Le four doit être rouge avant d'y charger la matière : c'est ce qu'un ouvrier exécute à la pelle ; la charge est de 400 livres.

Aussi-tôt il referme le fourneau ; on ménage d'abord le feu, de peur que le torrent de la flamme n'emporte beaucoup de ce mélange encore en poudre ; mais dès que le fourneau est fermé, la matière commence à travailler ; elle fond et se pelote de proche en proche : c'est le moment de la brasser avec un rable de fer, afin de ramener en dessus la matière qui se trouve dessous, où la flamme ne peut pas pénétrer.

Elle n'est pas plutôt réduite dans l'état d'une fonte pultacée uniforme, qu'on voit se dégager de toute la masse des sels du gaz hydrogène sulfuré, qui part du corps de la pâte avec une espèce d'explosion très-sensible, vient à la surface s'enflammer au courant de

Digitized by Google

l'air avec vivacité, et présente ainsi l'apparence d'un feu d'artifice.

Ce phénomène agréable est accompagné d'effervescence et d'ébullition; c'est le moment de brasser avec force, afin de consumer le soufre qui se forme, et de hâter le dégagement de ce gaz hydrogène, qui est l'effet de sa décomposition. C'est pour cela que l'ouvrier ne doit cesser de brasser que quand l'ébullition cesse, et que les jets de flamme ne jaillissent plus: alors la pâte devient plus fluide, si l'on y plonge un ringard, et que la croûte qu'il en rapporte et qui se brise en refroidissant, présente un grain bien uni. On juge que l'opération tend à sa fin, et c'est-là le moment de la retirer du four; car, l'y laisser plus long-tems, l'alkali reperdroit une partie du gaz carbonique qu'il a reçu de la craie.

Il n'est pas moins important de veiller sur le feu, à ce dernier terme de l'opération. Trop de chaleur ne manqueroit pas de faire fritter la craie par l'alkali, comme trop peu de feu laisseroit durcir la matière, et mettroit presque dans l'impossibilité de la retirer du

Digitized by Google

four ; mais un ouvrier intelligent et adroit prévient sans peine ces deux inconvéniens ; et c'est ici que l'usage et l'habitude de voir instruisent *plus que les préceptes.*

On retire la matière du four, avec un rable de fer ; elle tombe à terre sous la forme d'une pâte molle, terreuse et embrâsée ; elle se durcit en refroidissant ; alors elle se brise sans peine, et ressemble parfaitement à la soude brute, ou soude de commerce ; qu'on a eu pour objet d'imiter : 1562^{L} de cette matière, donnent 900^{L} de *soude brute sortant du four.*

A mesure que la pâte refroidit, on la brise en blocs de différentes grosseurs ; on la porte dans un magasin par bas, un peu humide ; là, elle délite et tombe en poussière, à l'aide de l'eau de l'athmosphère *et de l'oxigène* qui forme l'acide carbonique, qu'elle absorbe et dont elle se sature.

Les co-assossiés préviennent qu'il ne faut pas la livrer trop fraiche, parce que l'alkali et la craie étant devenus un peu caustiques, restent encore combinés avec du gaz hydrogène sulfuré, peut-être aussi avec un peu de souffre, et tiennent encore beaucoup de

Digitized by Google

charbon en dissolution : c'est alors qu'une lessive coulée avec cette soude trop récente, ne manqueroit pas de tacher le linge. Cet inconvénient seroit le même pour la soude du commerce, si l'on étoit à portée d'en faire usage lorsqu'elle est nouvellement préparée.

Mais une fois qu'elle a été exposée à l'air et qu'elle a un peu vieilli, l'acide carbonique dont elle s'est saturée, lui a fait abandonner et le charbon et la terre calcaire qu'elle tenoit en dissolution. Au reste la tache un peu bleuâtre que cette soude récente dépose sur le linge, se dissipe en séchant, et n'a au fond d'autre inconvénient, que d'effrayer ceux qui ne l'ont pas éprouvé.

Tel est le procédé que proposent les citoyens co-associés à la manufacture de Franciade, et tel il a été exécuté dans cette manufacture même, le 8 Germinal, sur 500 liv. d'un mélange de sulfate de soude et de charbon, que nous avons pris dans le magasin, où il s'en trouve plusieurs milliers de préparé. Avant de charger la matière dans le four, nous nous sommes assurés que le fourneau étoit parfaitement net, et que le mélange ne contenoit

Digitized by Google

pas un grain de soude. Cette opération a été exécutée en deux fois, sur 250 liv. chaque; et tout a été terminé dans sept heures de tems. Le produit total a été de 276 liv. de soude brute.

Le travail de la manufacture de Franciade ne devoit pas se borner seulement à fabriquer et à vendre la soude brute. Le dessein des entrepreneurs étoit de lui donner encore deux préparations.

1°. On la lessive pour en séparer la terre et le charbon. L'opération se fait à froid dans des tonneaux, et de la même manière qu'on lessive *les platras pour le salpêtre*. Cette lessive se concentre par l'évaporation, et l'on obtient ainsi le carbonate de soude, ou la soude cristallisée. Le produit des cristaux est de 65ˡ au quintal.

2°. Les *eaux-mères* qui restent et qui sont long-tems à cristaliser, ou qui cristallisent mal, sont évaporées à siccité : alors on porte ce sel, encore sali par le charbon, que la soude trop caustique tient en dissolution, dans un four à calciner; et à l'aide d'une douce chaleur et d'une agitation convenable, la soude se débarrasse de cette matière et sort

aussi blanche que la potasse, après avoir subi ces deux opérations.

La soude, selon qu'on la prend dans l'un de ces trois états, peut être employée à trois usages différens. Dans son état de soude brute, elle servira à couler les lessives, et au travail du savon etc. comme la soude brute du commerce.

La soude cristallisée aura son emploi dans la pharmacie et dans les laboratoires de Chimie, pour des essais de cristal, pour la teinture, etc. Enfin la soude évaporée à siccité, et passée au four de calcination, sera déjà toute préparée pour les verreries en verre blanc et pour les cristaux. Ce sont là principalement les trois objets que les entrepreneurs co-associés de cette nouvelle manufacture, ont eu en vue dans le plan de leur entreprise.

Ces deux dernières opérations à faire sur la soude, c'est-à-dire, sa cristallisation et sa calcination, se feront toujours plus facilement et plus en grand dans la soudière même, que dans les manufactures particulières, où il faudroit monter des ateliers exprès. Ce qu'il en coûteroit de plus aux uns et aux autres, seroit bien compensé par la diminution de

Digitized by Google

moitié des frais d'emballage et de transport, qu'occasionne nécessairement la vente de la soude brute; et nous pensons qu'il sera aisé de déshabituer le public et même les blanchisseurs, de l'ancien usage où l'on est d'acheter la soude dans cet état brut, et par conséquent très-impure, par l'avantage manifeste qu'il y auroit pour tous à n'être jamais trompé, et pour la plus grande facilité dans la manipulation.

Comme le procédé de la manufacture de Franciade demande une quantité considérable d'acide sulfurique, l'objet des co-associés étoit d'abord de faire cet acide sur les lieux. L'emplacement de la chambre et du fourneau étoit déjà marqué dans l'enclos qui embrasse la manufacture. Mais les circonstances de la guerre, l'impossibilité où l'on est de se procurer du soufre, le salpêtre même mis en réquisition pour la défense de la république, l'ont forcée, autant que le manque de fonds, de suspendre cette spéculation, et d'attendre, pour remettre en activité son premier procédé, jusqu'au moment où la paix aura ramené la liberté de se procurer ces matières premières nécessaires à sa consommation.

Tel étoit l'état des choses, l'ordre du

Digitized by Google

travail, les résultats assurés pour le présent, et les espérances non moins fondées pour l'avenir, dans la soudière de Franciade, au moment où le manque de fonds a forcé d'en interrompre les travaux. Ce ne sont donc pas de simples apperçus, des expériences à tenter, que les entrepreneurs proposent au comité de salut public; c'est un procédé en grand, un procédé exécuté et suivi avec un succès constant; et non-seulement tout y est dans un bon état d'établissement et de construction, mais on y trouve encore une quantité de sel marin, de matières déjà mélangées, plusieurs milliers de soude brute préparée, enfin, du sel ammoniac prêt à être sublimé, à la disposition de la République.

Après avoir constaté le procédé et la manière dont le travail se fait à Franciade, nous avons jugé à propos d'emporter des échantillons des produits, pour en faire l'analyse nous mêmes, et nous assurer ainsi des résultats.

Nous avons été heureusement secondés dans ce travail, par le citoyen *Giroud*, ingénieur des mines, que nous avons appelé pour coopérer avec nous. Nous avons trouvé en lui un excellent aide, et nous lui devons la justice

Digitized by Google

qu'il s'y est porté avec un zèle bien propre à donner une idée avantageuse de sa capacité et du succès des entreprises de ce genre, qu'il pourroit faire ou qu'on le chargeroit de conduire.

Nos premiers essais ont été faits sur cinq livres des échantillons que nous avons emportés : on les a pilés grossièrement; la lessive en a été faite d'abord à l'eau froide, ensuite à l'eau chaude ; cette dernière exhaloit une odeur hépatique légére. On a évaporé et mis à cristaliser, et l'on a obtenu un carbonate de soude du poids de 1 livre 14 onces. L'eau mère a été évaporée à siccité, et a donné une masse de soude en partie caustique, en partie aérée, du poids de 15 onces 5 gros; il s'en est séparé 2 onces 7 gros de muriate de soude : le résidu terreux qui reste, est une craie sulfurée, dont on peut retirer du soufre, et dont le poids a été de 3 livres 10 onces 6 gros.

Ces essais faits avec soin représentent au quintal de soude brute.

Soude cristallisée.	37L	8onces.
Soude évaporée à siccité.	23	2
Résidu de la lixiviation. .	73	7
Poids total des produits.	134L	1once.

Digitized by Google

L'accrétion de poids, que l'on observe dans ces produits, doit être attribuée à l'eau qu'ils retiennent.

Le résidu terreux ou craie sulfurée, contient au quintal,

Charbon.	1L	8onces.
Soufre	12	
Craie	86	

On a en même tems lessivé 250L de la même soude brute; elles ont donné 100L de soude sèche et pulvérulente, d'une couleur gris-rougeâtre, et contenant encore de l'eau, à-peu-près dans la même proportion que le salin de potasse, sortant des chaudières, avant de passer au fourneau de calcination.

L'analyse de ces 100L de soude a donné,

1°. Soude desséchée à l'état de salin, et en grande partie caustique. . . .	72L	8onces.
Muriâte de soude	10	
Sulfure de chaux, charbon et fer.	7	13
Eau.	9	11
Total	100L	

Digitized by Google

Procédé du citoyen Alban, *Directeur de la Manufacture de Javelle.*

Voici le second procédé que nous avons suivi et vérifié en grand. Le citoyen *Alban*, directeur de la manufacture établie à Javelle, près Paris, parvient à extraire la soude du sel marin, par un autre procédé. Comme sa manufacture fournit une grande quantité d'acide muriatique aux différentes blanchisseries, il lui reste du sulfate de soude, qui résulte de cette préparation, et c'est de ce sulfate qu'il extrait la soude par l'intermède du fer.

Le 28 Germinal, nous avons assisté à une expérience faite chez lui, en présence des citoyens *Loyzel* et *Fressine*, députés à la Convention nationale.

On a pesé,

Sulfate de soude calciné. .	200L
Charbon pulvérisé.	40
Rognures de fer-blanc, de tôle, etc.	65
Charbon en état de braise.	22
Total.	327L

Digitized by Google

On a chargé d'abord un four de réverbère, qu'on avoit eu soin de chauffer quelques heures auparavant, d'un mélange du sulfate et des quarante livres de charbon en poudre : on a fermé le fourneau. Une heure après, on a brassé la matière; et lorsque le mélange a été bien fondu, on y a introduit quarante livres de rognures de fer et de vieilles tôles; car toute espèce de fer est également propre à cet usage : on a préféré ici les rognures de fer-blanc, parce qu'étant plus minces, et par conséquent présentant plus de surface, ce métal est, dans cet état, plutôt attaqué et dissous. On a brassé le tout à différentes reprises, et dans l'intervalle on tenoit avec soin la porte du fourneau fermée. La matière qui étoit d'abord fondue et liquide, prend alors plus de consistance, elle bouillonne, se gonfle et écume : le fer a été bientôt dissous; alors on y a ajouté seize livres de braise de charbon; on a brassé, et bientôt on a vu paroître à la surface, les mêmes jets de gaz hydrogène sulfuré, que lors de l'expérience faite à Franciade. Lorsque tout le fer nous a paru entièrement dissous, on y a introduit les

Digitized by Google

autres vingt-cinq livres de rognures de fer et six livres de braise ; on a brassé souvent et avec soin; et le mélange a continué de fournir abondamment les jets de flamme du gaz hydrogène sulfuré.

Enfin la matière étant dans un état de fusion parfaite, et les jets de flamme devenant plus rares, on a retiré le mélange du feu en le faisant couler à terre entre des plaques de fer, disposées de manière, à ne pas blesser les ouvriers par les éclaboussures de cette matière fondue, embrâsée.

Cette soude brute refroidie, étoit d'un brun noirâtre; elle se couvre bientôt d'une efflorescence jaune; le contact de l'air la noircit davantage. Son goût est caustique; elle présente, dans sa cassure, une surface unie, striée, brillante et comme métallique; elle délite promptement à l'air, avec dégagement de calorique. Son poids, au sortir du fourneau, s'est trouvé de 215 livres. La perte a donc été de 134 livres. L'opération a duré, en tout, l'espace de trois heures.

Cette expérience a été répétée, quelques jours après, dans le même fourneau et avec

Digitized by Google

la même quantité de matière ; mais avec un sulfate de soude pris à la manufacture de *Payen*, que nous avions calciné avec soin. On a pris les mêmes précautions que la première fois ; et l'opération a été terminée à peu-près dans le même tems.

On a pris deux échantillons de ces deux fontes, comme nous l'avons fait pour le résultat de l'expérience de Franciade. Cette matière est caustique, et délite facilement.

Cinq livres de cette soude brute, ont été exposées à l'air pendant vingt jours; elle y a délité et s'est réduite en poussière, et dans cet état, son poids s'est tellement accru, que les 5 liv. en pesoient 8. Cette augmentation est due à l'eau et à l'acide carbonique, que la soude caustique a puissamment attiré de l'atmosphère. Il faut observer que pendant que la soude délite ainsi, il s'en dégage de la chaleur et du gaz hépatique sulfuré. Nous verrons par la suite que le résidu est un vrai pyrophore.

Produits de la soude brute du Cit. Alban.

Soude brute, faite avec du sulfate de soude et du fer. 100l. »onces.

Les

Digitized by Google

Les lessives évaporées ont donné :

Soude cristallisée	71[L]	4[onces.]
Soude sèche et pulvérulente, en partie caustique, et en partie aérée, tenant un peu de fer et de matière charbonneuse.	22	11

Résidu des lessives.

Sulfure de fer uni à un peu de matière charbonneuse desséchée.	86	6

Ce procédé est absolument de même que celui que proposa en 1777, au gouvernement, le citoyen *Malherbe*, alors religieux bénédictin, et sur lequel *Macquer* et *Montigny* firent un rapport favorable le 13 mars 1778.

Il y eut encore un second rapport également favorable, fait au gouvernement, le 16 août 1779, par *Grignon*, inspecteur des manufactures à feu : cette expérience fut faite au port du Croisic, par le citoyen *Athenaz*, réuni au citoyen *Malherbe*, sur plusieurs milliers de matière; mais ce fut avec le sulfure de fer, qu'il fut exécuté : ainsi l'antériorité

de la décomposition du sel marin et de l'extraction de sa base, est parfaitement constatée en faveur de ces deux citoyens; ainsi tous ces procédés sont une suite nécessaire de leurs travaux, déjà connus plusieurs années auparavant.

Procédé des citoyens Malherbe *et* Athenas, *par l'intermède du fer.*

Le procédé du citoyen *Malherbe*, que nous a communiqué le citoyen *Jourdan*, Fermier de la Verrerie Muntzthal, et certifié par le citoyen *Malherbe* lui-même, est bien simple. « Prenez, dit-il, telle quantité que » vous voudrez de sulfate de soude, ajoutez » $\frac{1}{10}$ de charbon en poudre et $\frac{1}{3}$ de fer ou de » vieille féraille; n'importe, faites fondre le » tout. La matière fondue et coulée se durcit » par le réfroidissement; mais elle délite » bientôt à l'air: la lessive en est verdâtre, » soit par un peu de fer, soit par le charbon, » que l'alkali caustique tient en dissolution; » mais évaporez la solution, faites cristalliser » votre sel, ou ce qui vaut mieux, évaporez » à siccité, calcinez jusqu'à une légère

Digitized by Google

» incandescence, et vous aurez un alkali » minéral doué de toutes les propriétés qu'il » doit avoir ».

Nous avons dit que ce procédé du citoyen *Malherbe* avoit été constaté d'une manière authentique en l'année 1778. Aujourd'hui qu'il vient d'être répété par le citoyen *Alban*, dans sa manufacture de Javelle, il est impossible d'élever le moindre doute sur le succès.

Procédé des citoyens Malherbe *et* Athenas, *par l'intermède du sulfate de fer.*

» Prenez, dit le citoyen *Athenas*, 14 » parties de sulfate de fer, que vous aurez » calciné par une douce chaleur, jusqu'au » rouge, dans un fourneau de réverbère; » ajoutez 10 parties de sel marin, calciné, » soutenez le feu jusqu'à l'entier dégagement » de l'acide muriatique; alors le sel marin » se trouvant converti en sulfate de soude, » et la matière chaude et bien fondue, on » ajoute le charbon, et on pousse à la fusion. » L'oxide de fer repasse à l'état métallique, » et se recombine avec le souffre; on retire

Digitized by Google

» du fourneau la matière, qui cristallise in-
» térieurement, à mesure qu'elle réfroidit,
» en lames spatiques et chatoyantes : cette
» masse attire puissamment l'humidité de
» l'air et s'effleurit, soit à cause des parcelles
» pyriteuses qui y sont disséminées, soit à
» cause de l'alkali qui s'y trouve dans l'état
» caustique, et par conséquent très-avide
» d'eau. On lessive le tout pour en séparer ce
» sel ; et le résidu est une boue d'un bleu
» verdâtre, qui approche beaucoup de la
» couleur du bleu de Prusse. Elle a la vis-
» cosité de la lie de vin ; il faut un grand
» nombre de lessivages pour la priver
» entièrement de la matière alkaline : si on
» l'expose à une douce chaleur, elle s'échauffe
» et s'enflamme à la manière du mélange de
» soufre, de fer et d'eau. Le sulfate de fer,
» qui en résulte, est dans l'état des eaux-
» mères incristallisables, à cause de l'inflam-
» mation produite par la rapidité de la dé-
» composition. Le résidu ferrugineux calciné,
» donne le rouge brun d'Angleterre du com-
» merce, qui dédommage d'une partie des
» frais ».

Digitized by Google

L'emploi du sulfate de fer paroît devoir son origine aux difficultés que trouva le citoyen *Athenas* à faire l'acide sulfurique sans salpêtre, et à bon marché, et pour s'en passer, il tenta de lui substituer le vitriol martial. Il s'attacha d'autant plus volontiers à ce moyen, que les tourbières sulfureuses et terres vitrioliques des environs de Laon, de Beauvais, Soissons, Saint-Quentin et la Ferté-Milon, etc. peuvent fournir abondamment de ce sulfate, elles y sont si abondantes, que le cent pesant de cette mine ne coûtoit alors que 4 s. qu'il pouvoit donner 30 liv. de sulfate de fer, et qu'en opérant en Bretagne, à cause du grand marché du sel marin, ce vitriol eut été rendu sur les lieux, au prix de 7 liv. le quintal.

Ce procédé, sans doute, auroit été avantageux, et le citoyen *Athenas* auroit été tenté de l'établir, si la gabelle, qui existoit alors, n'eût été un obstacle insurmontable; mais ses moyens ne lui permettant pas de former une vitriolière en Picardie, pour monter une fabrique de soude en Bretagne; il abandonna son projet.

Le citoyen *Athenas* ne donne aucun calcul

Digitized by Google

de ses produits, ni en sulfate de soude, ni en alkali; les calculs sont cependant un préalable nécessaire et une base essentielle de toute entreprise : il observe seulement qu'en opérant en grand, dans le premier tems qu'il décomposoit le muriate de soude par l'acide sulfurique, et se servant alors de ferraille, il avoit trouvé une grande difficulté pour la dissoudre en grande masse : ce fut encore-là un autre motif qui lui fit chercher le moyen de s'en passer, et de lui substituer le sulfate de fer.

Lorsque nous avons fait répéter cette décomposition du sulfate de soude par le fer, à la manufacture de Javelle, nous n'avons pas trouvé la même difficulté; il est vrai que nous n'avons employé que des lames minces de ferraille, et des rognures de fer blanc. Nous pensons que le peu d'épaisseur de ce fer, et la grande surface qu'il présente, doit avoir contribué beaucoup à favoriser sa prompte dissolution : cette prompte dissolution du fer est essentielle; sans cela, il n'y a pas de décomposition, car, si l'on augmente l'activité du feu, et qu'on le continue long-tems, afin de favoriser l'action des matières, c'est en pure

Digitized by Google

perte, dit le citoyen *Athenas*, parce qu'une grande partie de la matière saline se combine d'autre sorte, où elle est entraînée et volatilisée par le courant d'air; c'est ce qui avoit déjà été observé à la manufacture de Franciade. Le succès que nous avons eu à Javelle ne doit donc pas nous rassurer tout-à-fait sur l'indifférence qu'on pourroit apporter dans le choix de la vieille ferraille. Nous ajouterons encore que le citoyen *Athenas* ne s'explique pas, dans son mémoire, avec assez de détails sur les circonstances de son opération, et sur le tems où il introduit le fer et le charbon. Lors de l'expérience de Javelle, le fer, et même le charbon n'ont été introduits dans le four que par parties et successivement, et cette attention peut bien avoir contribué à donner au citoyen *Alban* le plein succès qu'il a obtenu.

Mais avant d'aller plus avant sur cet objet, nous croyons devoir rappeller ici les travaux de *Lorgna* sur l'alkali minéral natif, et sur la décomposition du sel marin, consigné dans le journal de physique : pour l'année 1786; on y voit qu'il a décomposé le sel marin par le vitriol martial et par l'alun, et qu'il en a

fait du vitriol de soude, par le simple mélange de vitriol martial avec le sel commun, en l'humectant simplement avec de l'eau, et à l'aide de l'agitation et d'une douce chaleur. On y voit encore qu'un de ses amis l'avoit décomposé par le même procédé, seulement à l'aide de l'humidité, résultante de l'eau de cristallisation : ces expériences sont postérieures au travail des citoyens *Athenas* et *Malherbe ;* mais le citoyen *Lorgna* les a rendues publiques depuis huit ans, par la voie d'un journal très-répandu.

Au reste, comme dans la décomposition du sel marin pour le convertir en sulfate de soude, le moyen de substituer le vitriol martial ou sulfate de fer, à l'acide sulfurique, nous a paru d'une haute importance, nous allons décrire aussi l'expérience qui a été faite à Javelle, le 7 Floréal dernier.

» On a introduit dans le même four de » réverbère, dont on s'étoit déjà servi, 400 » liv. de vitriol martial avec 160 liv. de sel » marin : le four avoit déjà été chauffé dès » le matin ; dès qu'il fut chargé, on l'entretint » toujours rouge, et l'on n'augmenta le feu

» que par dégrés : le dégagement d'acide mu-
» riatique fut considérable ; cependant, ce
» ne fut qu'après sept heures de feu qu'elles
» diminuèrent sensiblement, et que le sel
» marin fut converti en sulfate de soude : alors
» on apporta 43 liv. de charbon en poussier,
» qu'on y introduisit par parties, et en trois
» tems différens, de demi heure en demi
» heure ; la matière vint en belle fonte, et
» le sulfate de soude s'alkalisa avec facilité.
» Nous obtinmes ainsi une soude brute, mélée
» de fer, en un mot, semblable à celle que
» nous avoit donné, dans le même fourneau,
» le procédé par le fer exécuté en premier. Le
» produit de cette opération a été 228 liv. de
» soude brute, ce qui revient à

Sel de soude desséché, en partie caustique, et en partie aéré	23L	8onces.
Sel marin non décomposé . .	12	
Résidu, après la lixiviation, ou sulfure de fer, uni à une petite portion de matière charbonneuse	62	

Digitized by Google

Il n'y a donc aucun doute sur la bonté de ce procédé; l'abondance de vitriol martial que peuvent nous fournir les immenses tourbières du département de l'Aisne, et des terreins qu'arrôse la Somme, celles d'auprès de Nantes, les mines plus considérables encore de charbon pyriteux, qui sont du côté d'Alais, dans le département de la Drôme, de l'Ardèche, du Gar, de la Haute-Loire, dans le département du Rhin, etc., en un mot, en mille endroits, par-tout plus ou moins facile à exploiter, et à bon marché, seront encore une ressource assurée, pour nous procurer la soude nécessaire à tous nos besoins, et nous affranchir pour toujours du joug de nos voisins.

Aux avantages que vont nous procurer, selon les lieux, le procédé de la manufacture établie à Franciade, pour la fabrique de la soude, par l'intermède de la craie, suivant le procédé du citoyen *Leblanc ;* ceux que nous venons de décrire par le fer et par le vitriol martial, et la grande facilité de les exécuter tous à volonté, à Franciade même, il s'en joint un autre qui nous paroît aussi d'une haute considération, c'est de ne pas détourner le fer et

Digitized by Google

la ferraille de l'usage plus immédiat et plus utile qu'on peut en faire, en le rapportant à la fonte ou à l'affinage. Nous manquons de fer de toute espèce; le tribut que nous payons aux étrangers, par l'importation de cette matière, prise sous mille formes différentes, est immense, et tel, que l'on diroit que le sol de la France, tout riche qu'il est, se trouve privé des mines qui donnent le plus commun, comme le plus nécessaire des métaux: ce qu'il s'en perd, sans être détruit, dans l'étendue de la République, dans les grandes communes, et dans Paris sur-tout, est incalculable. Qu'on ramasse donc le fer jetté, sous quelle forme que ce soit, comme on ramasse les bouteilles cassées et les chiffons, et bientôt on verra l'usage qu'en pourra faire notre industrie: Paris suffira seul à l'entretien d'une usine.

Nous ajoutons ici un avantage qu'aura la décomposition du sulfate de soude par le fer, dans quelque état qu'il soit employé, sur celle opérée par la craie; c'est que le résidu est une matière pyrophorique, qui, étant abandonnée à elle-même, refait du sulfate de fer. Nous avons repris la quantité de 10 liv. de cette

Digitized by Google

matière ou sulfure de fer pyrophorique, que nous avons mélé avec 5 liv. de sel marin; on les a calcinés avec soin dans une chaudière, par un feu de trente heures: pendant la calcination, il s'est fait un dégagement considérable d'esprit de sel: la matière a acquis une belle couleur rouge, et la lessive nous a donné 7 liv. 8 onces de sulfate de soude cristallisé; il est resté 1 liv. 4 onces de muriate de soude non-décomposé, du muriate de fer et du fer oxidé, d'un beau rouge, qui peut remplacer avantageusement le rouge, ou ocre rouge d'Angleterre. A cet égard, ce procédé l'emporte sur celui de Franciade; mais aussi, la soude qui est préparée dans cette manufacture, peut entrer brute dans le commerce, en concurrence avec la soude d'Espagne, ce que ne peuvent pas les soudes brutes préparées par le fer, qui communiqueroient leur couleur à toutes les substances et à toutes les combinaisons dans lesquelles on auroit l'imprudence de les faire entrer.

Le citoyen *Athenas* a tenté aussi d'extraire la soude du muriate de soude, par le moyen du cuivre et du zinc, et il dit l'avoir fait avec

Digitized by Google

succès; le zinc sur-tout est très-propre à cette décomposition. « Il suffit, dit-il, de laisser » tremper une lame de ce demi-métal dans » une solution de sel marin pendant douze » heures, et de laisser ensuite pendant douze » autres heures cette lame exposée à l'air, » pour qu'elle se recouvre d'une efflorescence » saline ». Mais comme nous devons moins nous occuper ici des choses de science et des procédés qui peuvent concourir aux progrès de la chimie, que des objets d'une utilité immédiate et des ressources les plus promptes, pour aller au-devant des besoins qui nous pressent, nous nous contenterons de les indiquer; le zinc étant d'ailleurs un demi-métal rare et cher, et ne nous venant que de l'étranger, tout nous oblige d'y renoncer. S'il s'en trouvoit chez nous une mine abondante, et qu'elle pût, dans cet état et sans autre travail, servir à cette décomposition, alors le zinc ou la mine deviendroit un intermède de localité.

Mais un fait bien important encore, et que nous devons au citoyen *Athenas*, c'est la possibilité de substituer certaines espèces de

Digitized by Google

mines de fer, et peut-être la majeure partie, à la ferraille, pour opérer la même alkalisation; c'est ce moyen qu'il avoit tenté avec succès dès le commencement, et dès-avant de se fixer au sulfate de fer, avec une espèce de mine de fer Hématite, commune en Bretagne, et qu'on exploite aux forges de Lanouée et du Vaublanc: il faisoit rougir cette mine; il l'éteignoit dans l'eau, ce qui la rendoit très-friable et attirable à l'aimant *(a)*. Il la faisoit piler et mêler avec suffisante quantité de charbon, et avec poids égal de sulfate de soude desséché: le reste du procédé se conduit et s'exécute comme avec le fer, et n'a pas plus de difficulté.

C'est avec la même franchise aussi, que le citoyen *Daguin* nous a indiqué les ressources que peuvent procurer au besoin les grandes et nombreuses tourbières des départemens de la Vendée et de la Loire inférieure. Ces tourbes, par leur simple incinération,

(a) Il n'est pas vraisemblable qu'une véritable mine de fer Hématite soit attirable par l'aimant, même calcinée. Quoi qu'il en soit, nous avons répété ce procédé avec la mine spathique; et nous avons également décomposé le sulfate de soude et obtenu du carbonate de soude cristallisé.

Digitized by Google

fournissent une telle quantité de sulfate de soude, qu'il y a des tourbières comme celle de Montoir, au-dessous de Nantes, dont les cendres, *suivant les endroits où on les* prend, rend *le quart* de son poids de ce sel. C'est ce qu'il a consigné dans la description qu'il fait de son procédé, au directoire, des brevets d'invention en 1791. En 1792, il fabriqua, par la lessive de ces cendres, 200 milliers de sulfate de soude, et il nous écrit qu'en faisant ramasser toutes les cendres de ce pays et des environs, on pourroit aisément *fabriquer 500,000 liv. de ce sel par an. Cette ressource* est grande et n'est nullement à négliger.

Il faut pourtant observer, d'après l'avis du citoyen *Athenas*, qu'il seroit nuisible d'exploiter les tourbières des *départemens de la* Bretagne, *dans la* vue d'y établir une grande fabrication pour les brûler seules. Le bois est très-rare dans ce pays, et bien que la tourbe n'y soit pas chère, néanmoins la plupart des habitans du Croisic et de la côte voisine, se chauffent communément avec la fiante des animaux, pétrie avec leur litière et séchée au soleil, comme l'*ont pratiqué* de tout tems les

Digitized by Google

habitans de l'Égypte, comme se connoient leur tourbe avec de la glaise ceux de la Frise, dès le tems de Pline, et comme on pétrit, pendant l'Été, dans plusieurs cantons de la Flandre, les débris et le poussier du charbon de terre, qu'on y fait sécher au soleil devant les maisons, et qu'on met en réserve pour l'Hiver.

Mais on aura toujours la ressource de faire ramasser, au besoin, dans les maisons, les cendres des foyers, de les lessiver, et d'en extraire ensuite le sel pour cet usage.

Il est un autre procédé connu depuis longtems en Angleterre, et que le citoyen *Arthur* a exécuté le premier à Paris. Il consiste à décomposer le muriate de soude par le plomb. Mais comme le citoyen *Arthur* n'avoit d'autre objet que de préparer le superbe jaune de plomb ou jaune minéral, pour ses couleurs, il a négligé la soude qui résulte de cette opération.

C'est sous ces deux points de vue, que ce procédé a été repris par les citoyens *Chaptal* et *Berard*, qui en ont fait un établissement du côté de Montpellier; et comme leur méthode est

est simple, qu'elle est exécutée en grand et décrite avec simplicité, nous allons la transcrire en entier.

Procédé des citoyens Chaptal *et* Bérard, *pour décomposer le sel marin ou muriate de soude, et en extraire la soude.*

« Prenez quatre quintaux de litarge bien » tamisée: distribuez-la dans quatre grands » vases de terre vernissée, par égales portions.

» Faites dissoudre, d'un autre côté, *un* » quintal de sel *marin dans environ* quatre » *quintaux d'eau.*

« Versez dans chacun des quatre vases de » terre un quart de cette dissolution de sel » marin, pour former une pâte d'une légère » consistance. On laisse le *tout en* repos pen- » dant quelques heures; et lorsqu'on s'ap- » perçoit que la surface commence à blanchir, » alors il faut remuer avec une forte spatule » de bois, sans cela la pâte acquerroit une » grande dureté, et une bonne partie du sel » marin échapperoit à la décomposition.

» Il faut remuer à mesure que la consis- » sistance augmente, et délayer avec de

» superbe; la masse diminue considérablement » en volume, et il en résulte un sulfate de » plomb d'une division et d'une finesse ex- » trême ; on lave de nouveau ce sel à grande » eau ; on le brasse avec le plus grand soin » dans des moulins semblables à ceux usités » en Hollande dans les fabriques de Céruse. » Il prend, par ce moyen, de la consistance; » on le met ensuite dans des creusets poreux » qu'on dépose sur des étages pour en faciliter » l'exsiccation.

» Ce blanc de plomb peut remplacer dans » le commerce celui de Hollande: il ne jaunit » point avec les huiles, et il ne diffère de » celui du commerce que parce qu'il est plus » léger, et que conséquemment il couvre » moins aisément les corps qu'on en enduit.

» On peut employer ce blanc de plomb » pour les objets de peinture, mais l'artiste » qui voudra s'en servir pour barbouiller des » lambris, des portes ou des fenêtres, trouvera » qu'il foisonne moins que celui de Hollande.

» Si à l'aide d'une dissolution d'alkali, on » décompose le sulfate de plomb, l'oxide qui » se précipite, présente beaucoup plus de

Digitized by Google

» consistance que le sulfate lui-même, ce qui » le rapproche du blanc de plomb de Hollande, » mais dans cet état, il jaunit un peu avec les » huiles.

» 3°. Le muriate de plomb peut être dé- » composé par le moyen du carbonne, et tout » le plomb contenu dans la litarge, reparoît » alors sous forme métallique; on peut pro- » céder de plusieurs manières à cette décom- » position.

» A. Ce muriate jetté sur les charbons » allumés devient *d'un jaune tirant sur le* » *rouge, et se réduit en plomb.*

» *B.* Ce muriate desséché et bien mêlé » avec le quart de son poids de charbons pilé, » exposé au feu dans des vases de fer chauffés » au rouge, donne environ 80 liv. de plomb » au $\frac{2}{3}$.

» Ce muriate desséché, mêlé avec la lie » de vin ou le tartre, et traité comme ci- » dessus, fournit la même quantité de plomb. » Par ce dernier procédé, outre le plomb, on » obtient une certaine quantité de cendres » gravelées, mêlées d'un peu de sel; ce nou- » veau produit diminue les frais de l'opération.

On sent que ce procédé ne peut pas être généralement adopté, à cause du prix du plomb et de la litarge qui ne manqueroient pas d'enchérir, et de la difficulté de s'en procurer. Celle qui est dans le commerce ne pouvant jamais suffire à une exploitation aussi considérable; mais il n'en est pas moins vrai que ce procédé s'exécutant dans la vue de fabriquer le blanc ou le jaune de plomb conviendra très-parfaitement dans le voisinage des mines de plomb, et sur-tout auprès des grandes verreries, où la quantité plus ou moins grande de plomb, que la soude pourroit absorber, deviendra un fondant très-favorable à la vitrification, et ajoutera même à la beauté du cristal.

Procédés des citoyens Guyton *et* Carny.

Le citoyen *Carny* nous a également remis un mémoire qui contient divers moyens de décomposer le muriate de soude. Parmi ces moyens, plusieurs lui sont communs avec le citoyen *Guyton*, député à la Convention nationale.

Le premier, et qui seroit le plus à portée

de tous les lieux, est celui où la chaux entre comme intermède; c'est celui que le citoyen *Guyton* regarde comme étant le même que la nature emploie le plus communément pour opérer cette décomposition et la production de l'alkali de la soude, qu'on trouve dans les sources d'eau chaudes et froides, dans les lacs, et qu'on voit quelques fois effleurir en certains lieux sur les terres et les pierres.

C'est celui-là que ces citoyens adoptèrent avant l'époque de la révolution, pour lever un établissement en grand du côté du Croisic en Bretagne.

Ce procédé consiste « à éteindre la chaux » vive dans l'eau, et à y ajouter ensuite une » dissolution saturée de sel marin; on en fait » une pâte qu'on expose dans un lieu bas un » peu humide, et où l'air ne se renouvelle » pas trop facilement. La surface de ce mê- » lange se couvre d'une efflorescence de car- » bonate de soude; ce qui peut se renouveller » plusieurs fois; et quand enfin la chaux est » épuisée, on peut la recalciner de nouveau, » et recommencer successivement la même » opération ».

Digitized by Google

Si cette entreprise n'a pas été suivie, nous l'avons dit, ça été la faute des circonstances et des obstacles qu'on lui a opposés, et non de l'établissement même. Nous pensons que ce procédé peut être exécuté; mais dans les lieux également à portée du sel, de la pierre à chaux et du combustible pour en opérer la calcination. Au reste, ce moyen est simple; et c'est avec raison que l'auteur le nomme naturel. Nous pensons qu'on peut y joindre les oxides de fer, tels qu'on en trouve dans différens états, dans les terres et les pierres; ainsi les briques ordinaires seront un excellent moyen.

C'est ce qui arrive en effet dans les bâtimens neufs, dans les caveaux, où l'on a bâti avec du ciment; on trouve souvent les jointures des pierres couvertes de ces efflorescences de carbonate de soude. *Proust* l'avoit également trouvé, il y a bien des années, effleuri sur la surface des pierres ardoises, dont sont bâties les caves d'Angers. *Lorgna* avoit aussi observé la même chose en 1782, en passant devant un souterrein des fortifications de Véronne. Le citoyen *Pelletier* en a rapporté, il y a dix-huit

Digitized by Google

mois, qu'il avoit recueilli sur un mur de brique, qui formoit l'encaissement des latrines de l'hôpital militaire d'Arras. Le C. *Desyeux* vient de le trouver avec le C. *Parmentier*, abondamment effleuri sur les murs des caves et lieux bas des bâtimens neufs de Dieppe, de Fécamp et du Havre.

Enfin, l'observation d'un fait pareil, et qui confirme ce que nous venons de dire, a donné lieu à un mémoire qui nous a été adressé par les citoyens *Lucas*, *Long-champ* et *Cizotz*, officiers de santé à Dieppe; et c'est d'après cette observation présentée par le hazard, qu'ils proposent un mélange de chaux, de sable et d'une solution saturée de muriate de soude, le tout détrempé en consistance de mortier dont on enduira les murs des caves convenablement aérées, pour établir une fabrication de soude; mais on sent bien, d'après la comparaison de ces deux procédés, que celui qu'avoit adopté et exécuté le citoyen *Guyton*, mérite la préférence, comme étant plus simple, vu plus en grand, et propre à une plus grande fabrication.

A ce procédé, le citoyen *Carny* en a joint

un autre avec l'oxide rouge de plomb : le voici.

« On prend 50 liv. d'oxide rouge de plomb » et 40 liv. de sel marin ; on met le tout dans » une chaudière de fer placée sur un fourneau ; » on brasse le mélange pendant que le sel » décrépite. Lorsque la décrépitation a cessé, » on y verse un peu d'eau ; on brasse alterna- » tivement : la matière se gonfle, devient » pâteuse ; on continue ainsi de brasser, et » d'y verser de l'eau jusqu'à ce que l'oxide » soit blanc dans toutes ses parties, et que » l'eau domine environ d'un pouce sur la » masse. Alors on cesse le feu ; on jette le » mélange dans une chaudière de plomb, » dans laquelle on a mis environ 100 liv. » d'eau bien chaude ; on rebrasse de nouveau ; » on laisse déposer pendant dix minutes ; on » tire la liqueur à clair ; on la fait évaporer » jusqu'à pellicule dans une seconde chau- » dière de plomb : et quand elle marque de » 34 à 36 dégrés, on la transvase dans une » troisième, qu'on couvre d'une couverture » de laine, l'espace de trois ou quatre jours. » Pendant ce temps, une grande partie du » muriate de soude qui a échappé à la

Digitized by Google

» décomposition, cristallise; mais comme il » en reste encore dans la liqueur, ainsi que » de l'oxide de plomb, avec la soude libre, » on évapore jusqu'à siccité, et l'on obtient » une soude caustique tenant un peu d'oxide » de plomb en dissolution; on l'en sépare, » en laissant la liqueur exposée à l'air: l'acide » carbonique qui s'y unit, précipite le plomb » sous une forme blanche et cristalline: on » peut s'assurer qu'il n'y reste pas de plomb, » lorsque, par le moyen d'un acide, on » n'obtient plus de précipité.

» *Le résidu contient* 1°. du muriate de » soude; 2°. du muriate de plomb; 3°. de » l'oxide blanc et non-combiné; 4°. du plom- » bate de soude; 5°. enfin, du carbonate de » soude, ou soude aérée. *Le lavage répété* » emporte facilement tous ces sels, et il ne » reste plus que l'oxide blanc et le muriate de » plomb. Celui-ci se réduit facilement avec » de l'huile: ou bien il prend une belle couleur » jaune, lorsqu'on le traite seul par la fonte, » il fait ainsi le beau jaune de plomb ».

On voit que c'est le même procédé, soit quant aux matières, soit quant aux résultats,

Digitized by Google

que celui des citoyens *Chaptal* et *Bérard*, que nous avons rapporté plus haut : il est à peu près aussi simple, mais pourtant diversement conduit, dans tout l'ensemble de l'opération ; et ce détail de plus ne peut qu'éclairer et en faciliter le succès. Au reste, le citoyen *Carny*, en homme éclairé et impartial, a jugé ce procédé plus sévèrement que nous ne le jugeons nous-mêmes ; car nous admettons des circonstances où il peut balancer les autres.

Les citoyens *Guyton* et *Carny* proposent plusieurs autres procédés ; nous ne pensons pas devoir les détailler ici, en ce qu'ils nous paroissent moins propres à être exécutés en grand ; mais autant ils servent au progrès de la science, autant ils supposent dans leurs auteurs une grande expérience, et une connoissance profonde de l'action des corps les uns sur les autres, et du jeu de leurs affinités ; autant ils nous paroissent peu susceptibles de servir à une grande exploitation : ce qui est l'objet essentiel que le Comité de Salut public se propose, et le motif presque unique de la mission dont il nous a chargés.

Cependant nous ne nous permettrons pas

Digitized by Google

de les passer sous silence; rien en effet de ce qui a quelque rapport à cette matière ne peut être étranger ni oublié, sur-tout lorsque des circonstances de localité peuvent en faire l'objet d'un travail et d'utilité.

Un troisième procédé consiste à fondre parties égales de feld-spath et de sel marin, qu'on vitrifie ensuite avec trois fois autant de soude: on obtient une augmentation de ce sel, qu'on sépare par la lessive.

Dans le quatrième, on propose de décomposer le sel marin par la potasse: la soude devient libre; on la rend caustique par la chaux, afin de la mieux séparer du muriate de potasse qui s'est formé, et celui-ci peut servir utilement à la fabrication du salpêtre.

Le cinquième procédé consiste à distiler des bois, celui du hêtre sur-tout, dans des vaisseaux appropriés; de faire digérer sur de la litarge, l'acide pyrolignique qui résulte de cette distillation; et de mêler ensuite cette liqueur avec une solution saturée de sel commun: à raison du jeu des affinités, le plomb quitte l'acide végétal et s'empare de l'acide muriatique, pendant que de son côté l'acide

Digitized by Google

pyrolignique se combine avec la soude que son acide a abandonnée; le muriate de plomb se précipite : on évapore à siccité la liqueur qui surnage, on brûle et on lessive la matière charbonneuse, et l'on obtient un carbonate de soude blanc et bien cristallisé.

Dans le sixième, on opère le dégagement de la soude de son acide, par l'intermède de la barite ; voici le procédé :

« On fait rougir dans un creuset un mélange de dix parties de spaht pesant, et de » trois parties de charbon. Il en résulte un » sulfure de barite, qu'on décompose par » l'acide pyrolignique. Sept livres de spaht » pesant suffisent pour staturer trente-six » livres d'acide pyrolignique; on mêle cette » liqueur, qui surnage, avec une solution de » sel marin; la barite quitte l'acide pyroligneux pour se combiner avec l'acide » muriatique; on évapore à siccité, l'acide » végétal se brûle, et la soude reste libre ».

Septième procédé.

C'est encore d'après la connoissance des lois des affinités et de l'attraction de la barite

Digitized by Google

pour les acides minéraux, bien supérieure à celle des autres terres, que le citoyen *Guyton* propose deux autres nouveaux moyens à tenter, les voici:

Le sulfure de barite, dit-il, peut se décomposer par la calcination, à l'aide de la chaleur et du contact de l'air libre; le soufre se brûle et la barite reste, pour ainsi dire, pure, ou si elle tient encore quelque portion de soufre combiné, on n'a qu'à y projetter un peu de fer, celui-ci s'en empare et passe à l'état de sulfure métallique; alors on porte la terre dans une solution de sulfate de soude, il se régénère du spath pesant, et la soude reste libre. On sent que ce spath pesant, ainsi régénéré, peut encore servir à de nouvelles décompositions.

Huitième procédé.

Mais dans le cas où il ne seroit pas facile de se procurer du sulfate de soude, et que le prix des matières mettroit dans l'impossibilité d'en faire, le citoyen *Guyton* présente encore ce nouveau moyen à tenter:

« On fera passer de même le spath pesant » à l'état de sulfure; on brûlera également le

» soufre, ce qui exige beaucoup d'attention;
» on fixera enfin, par le fer, la portion qui
» aura échappé à la combustion: ce résidu
» étant jetté dans une dissolution saturée de
» sel commun, l'acide muriatique prendra
» la barite et abandonnera la soude : on en
» aura la preuve par la forte alkalinité de la
» liqueur ».

Il est à souhaiter que ces moyens ainsi proposés, puissent avoir un heureux succès : ils seroient simples, principalement le dernier, si l'on venoit à découvrir en France le carbonate de barite ou barite aérée, comme on trouve le sulfate de barite à Thôte, département de la Côte-d'or, à Roya, en Auvergne, et à Chasseley, département de Rhône et Loire, ou le citoyen *Guyton* l'a reconnu en très-grande abondance.

Ces divers procédés, comme nous venons de le remarquer, sont fondés sur de bons principes, et sont une suite des lois des affinités bien connues, mais nous les croyons peu propropres à une entreprise commerciale, aussi on ne les communique, pour me servir de l'expression de leurs auteurs, *que pour faire*

à

à la patrie un sacrifice absolu de toutes ses lumières, lorsqu'elles peuvent servir, même d'une manière éloignée, à la chose publique.

Procédés du citoyen Ribaucourt.

Le citoyen *Ribaucourt* a envoyé un mémoire dans lequel il propose plusieurs moyens; mais la plupart se réduisent aux procédés déjà connus et décrits avant lui, soit par la féraille, soit par le vitriol ou par le plomb ; nous n'entrerons pas dans un grand détail sur ces objets; mais il en est un plus simple qu'il ne faut pas passer sous silence. C'est celui qu'il propose pour décomposer le sulfate de soude par le charbon seul ; c'est celui qu'il a suivi pendant près de deux ans à la blanchisserie de la glacière, près Paris: mais aussi il ne dissimule pas la difficulté qu'on trouve, quelqu'exercé qu'on soit, et personne ne l'est plus que lui, à saisir le moment où il convient de retirer la matière du feu. Trop tôt, le sulfate de soude n'est pas décomposé, et il y a peu de soude libre; trop tard, le soufre se brûle et le sulfate de soude est déjà régénéré.

« Prenez, dit-il, 100 liv. de sulfate de

» soude ; réduisez-les en poudre à la batte » ou sur le pavé, mêlez-y à la pêle 25 liv. de » poussier menu charbon : on introduit ce » mêlange dans un fourneau à salin; chauffez » d'abord jusqu'à ce que la voûte soit blanche; » dans une heure la matière est embrâsée, et » une heure et demie après le soufre se forme; » on soutient ainsi le feu; et au bout d'une » heure ou environ, la matière commence à » se fondre ; alors on ralentit le feu, on la » retourne souvent, on la change de place, » et lorsqu'elle est en bonne fusion pâteuse, » on donne promptement un coup de feu, » capable de lui procurer un peu de fluidité: » dès qu'elle commence à couler sur le devant » du four, l'opération est finie; on enlève la » matière, lorsqu'elle est refroidie ; et on la » porte au magasin pour la lessiver au besoin ».

Cette opération est l'affaire de quatre heures. La fusion pâteuse de la matière annonce que le soufre est formé; mais ce phénomène est précédé de plusieurs autres. 1°. Lorsque le mêlange est bien embrâsé, le charbon commence à brûler d'une flamme vive et très-reconnoissable; c'est alors qu'il faut retourner souvent la matière

pour multiplier les surfaces et favoriser cette combustion. Cela dure une heure.

A cette flamme en succède une autre sulfureuse, courte et légère, qui lèche la surface de la masse; et ceci a lieu pour l'ordinaire, une heure et demie après la première époque.

3°. Une heure après la fusion commencée, on augmente le feu, et une heure et demie après, succède la fusion liquide, qui indique la fin de l'opération.

Ces signes ainsi présentés semblent annoncer un travail facile à conduire; mais il ne faut pas s'y tromper; le citoyen *Ribaucourt* l'a pratiqué pendant deux ans avec avantage, pour la blanchisserie; mais la difficulté qu'il a trouvée à saisir ces époques et les nuances qui en changent tous les phénomènes, l'ont obligé d'y renoncer et de chercher un intermède propre à séparer le soufre, et c'est cet intermède qu'il a trouvé dans le fer.

Il y a lieu de regretter que ce procédé présente autant de difficultés, et qu'il soit aussi difficile de les lever; car le sulfate de soude, une fois obtenu d'une manière quelconque, le charbon seul termineroit l'opération.

Digitized by Google

Le citoyen *Ribaucourt* a aussi décomposé le sel marin par la chaux de plomb.

« Son mélange se fait à parties égales de » muriate de soude et de litarge, 100 liv. » de chaque; la litarge ayant été pulvérisée, » il la fait broyer avec le sel par portions » de 2 liv. chacune, et 3 liv. d'eau. Peu » à peu la litarge perd sa couleur; elle » devient blanche, et finit ainsi par blanchir » tout-à-fait. La matière absorbe d'abord peu » d'eau, mais à mesure qu'on broye, elle » prend de la consistance, ce qui oblige d'y » en ajouter successivement par parties, et » non tout d'un coup: lorsque la matière a » absorbé toute l'eau, elle a acquis une con- » sistance pultacée; alors il la met déposer » dans des jarres, où il la laisse vingt-quatre » heures, ayant soin de la faire agiter de » tems en tems: elle est alors d'un très-beau » blanc.

» La matière ayant acquis ce point de » blancheur, il la soumet à la presse, ce » qui lui donne 120 liv. de lessive à 21 dégrés; » il y ajoute 120 liv. d'eau; il fait remuer la » masse et remettre à la presse; il obtient

Digitized by Google

» encore une lessive à 14 dégrés. Enfin une » troisième opération, avec la même quantité » d'eau, lui donne une dernière lessive à 4 » dégrés.

» *La totalité* de l'eau qui » est mise dans le » broyage est de. . 660[L]

» La liqueur rend à la » presse en tout . . 480

» Dont la pesanteur » moyenne est de. . 12[dégrés. ½]

» Le marc pèse *frais*. . 122[L ½]

» *Etant sec*. . . . . 103 2 onces.

» Les liqueurs ayant été réunies, on les » évapore : pendant le cours de l'opération, » il se forme successivement une croûte ou » pellicule qui rentre bientôt *dans la liqueur* » et tombe au *fond* ; on l'enlève successi- » vement avec une écumoire ; à la fin, on » conduit l'évaporation à siccité ; on laisse » égouter pendant vingt-quatre heures, et » le poids se trouve de 83 liv. 12 onces.

» Ce sel ne ressemble point, par sa forme, » aux cristaux de soude ; il est aëré et caus- » tique, et contient du muriate de soude ;

Digitized by Google

» étant exposé à l'air, il tombe en efflores-
» cence, et blanchit considérablement ; mais
» comme sa causticité l'empêche de cristal-
» liser, le citoyen *Ribaucourt* a pris le parti
» de le chauffer fortement, dans une marmitte
» de fer ; ensuite il en fait la lesssive, et il ob-
» tient une soude parfaitement cristallisée ».

Le sel marin qui s'est séparé par l'évaporation, pesoit 16 liv. 12 onces, ou $\frac{1}{5}$ à-peu-près. Le marc peut se réduire en plomb, ou être converti en jaune minéral, par la fusion, à volonté.

Il en est de cette opération, dit le citoyen *Ribaucourt*, comme de celle où il opéroit la décomposition du sulfate de soude, par le charbon, c'est-à-dire, qu'il y a les mêmes nuances à saisir, et les mêmes difficultés à surmonter.

Ce procédé est, comme on le voit, le même que celui des citoyens *Chaptal*, *Bérard*, *Guyton* et *Carny*, et nous n'aurions fait que l'indiquer, sans quelques circonstances, telles, par exemple, que la plus grande quantité de muriate de soude qu'il dit avoir décomposé : le sel marin entre ici à parties égales avec la

Digitized by Google

litarge, et lorsque les circonstances de l'opération sont bien saisies, il n'en échappe pas à la décomposition, tandis que *Chaptal* qui ne met qu'un quart de muriate de soude, et *Carny* les quatre cinquièmes, retrouvent encore, dans le résidu, de l'oxide de plomb non combiné. D'un autre côté, *Ribaucourt* employe le broyage, comme le fait *Arthur*, et ce moyen n'est pas indifférent.

Le même auteur propose aussi de décomposer le sulfate de soude et le muriate de soude, par la potasse, afin d'obtenir la soude libre; mais les citoyens *Guyton* et *Carny* l'avoient déjà proposé, et, comme eux, le citoyen *Ribaucourt* a vu que le muriate et le sulfate de potasse qui résultent de cette décomposition, peuvent l'un et l'autre être employés utilement pour le salpêtre; c'est même ce qui s'exécute présentement dans l'âtelier établi à la ci-devant abbaye de Saint-Germain-des-Prés; ce procédé est sans doute dans les principes, et il seroit indifférent de substituer le muriate de potasse à la potasse même, si le muriate de chaux qui se forme, n'ajoutoit ou ne laissoit subsister tous les

inconvéniens des eaux-mères dans leur entier; ce qui n'arrive pas dans l'emploi de la potasse seule.

C'est encore le besoin que l'on a de ces sels, ou plutôt de la potasse qu'ils contiennent, pour la fabrication du salpêtre, qui a engagé le citoyen *Ribaucourt* à proposer de traiter le fiel de verre qu'on rejette dans les verreries, afin d'en retirer le sulfate de potasse: j'en connois, ajoute-t-il, qui contiennent assez de ce sel, pour pouvoir l'en séparer avec avantage. C'est ce qui pourroit se faire facilement dans les verreries: ce seroit un bénéfice et un secours de plus, qui n'est pas à rejetter dans les circonstances actuelles.

On a proposé avec raison le vitriol martial, comme un moyen très-commode, pour opérer la décomposition du sel marin; mais on n'obtient ce vitriol que par la décomposition de la pyrite, et cette décomposition a toujours besoin du tems, de l'air ou du feu, et souvent de tous les trois: nous avons pensé que ce seroit abréger beaucoup le tems, et diminuer la dépense, s'il étoit possible de décomposer le sel marin et la pyrite l'un par l'autre, et

Digitized by Google

faire le sel de glauber tout-à-la-fois; c'est ce que nous avons tenté, et c'est ce qui nous a parfaitement réussi.

Nous y avons été d'autant plus sûrement conduits, qu'il paroît constant que, parmi les différens intermèdes propres à convertir le sel marin en sulfate de soude; et à décomposer ce dernier, afin d'en mettre à part la bâse: il n'y en a point jusqu'ici qui puissent l'emporter sur le fer, sur le vitriol martial ou sulfate de fer, et sur la craie.

Décomposition du muriate de soude par l'intermède de la pyrite martiale.

« Nous avons mêlé ensemble 10 liv. de » pyrite des environs de Paris, et 4 liv. de » muriate de soude; le tout réduit en poudre, » a été mis dans une chaudière de fer; on a » calciné ce mêlange durant soixante heures » (1); pendant le tems qu'a duré cette cal- » cination, il s'en est exalé beaucoup d'acide » sulfureux et d'acide muriatique; la masse » a été retirée du feu pulvérulente; elle avoit

(1) Cet espace de tems, sans doute, pourra être abrégé de beaucoup, comme on le verra plus bas.

Digitized by Google

» l'apparence d'un oxide de fer brun, tirant » sur le rouge; elle avoit perdu 3 liv. 4 onces » de son poids. On a lessivé cette matière à » l'eau chaude, et la lessive a donné: sulfate » de soude, 4 liv. 8 onces; l'eau-mère éva- » porée à siccité a laissé une masse saline, » incristallisable, du poids de 14 onces; » c'étoit un mélange de muriate de soude, » non décomposé, de sulfate de soude et » de muriate de fer.

» Le résidu de cette lessive, resté sur le » filtre et desséché, est un oxide de fer, de » couleur brune, et du poids de 6 liv. 12 » onces; mais comme en chauffant cette » oxide, nous avons observé qu'il s'en dé- » gageoit encore beaucoup d'acide sulfureux; » nous nous sommes convaincus que la quan- » tité de 10 liv. de pyrite peut en décomposer » une plus grande de sel marin, que les 4 l. que » nous avons fait entrer dans ce mélange ».

Nous observons aussi que cet oxide peut, dans cet état, servir ultérieurement et immédiatement avec le concours du charbon, à terminer l'opération; en un mot, à décomposer le sulfate de soude, et à rendre libre

Digitized by Google

sa bâse. On sent d'abord combien l'emploi de la pyrite doit servir à ménager le tems, la dépense, et à simplifier le procédé: il y a plus, c'est que l'addition du charbon, faite à propos, abrège encore la calcination.

Nous avons constaté de plus que ce mélange de pyrite de muriate de soude et de charbon présente, pendant la calcination, les phénomènes de la combustion pyrophorique; que le charbon de terre est aussi propre à cette opération que le charbon de bois; enfin, que la tourbe, réduite en poudre, l'emporte sur tous les deux; et que, dans le cas où l'on prendra l'un ou l'autre pour intermède, il y aura un dégagement assez considérable de sulfate d'ammoniac et de muriate d'ammoniac, d'autant que ces deux substances combustibles fournissent également de l'alkali volatil; ce qui ne peut pas arriver avec le charbon végétal.

Les produits de ce dernier essai, réduits au quintal, présentent le tableau suivant:

Pyrite martiale.	100l	140l
Muriate de soude	40	
La calcination réduira à . .	107	8onc.

Digitized by Google

Sulfate de soude qu'on obtient par le lessivage. . .	45l »onc.
Masse saline de l'eau-mère desséchée, contenant du muriate de soude non-décomposé, du sulfate de soude incristallisable, et du muriate de fer . . .	11 14
Oxide de fer brun, résidu de la lixivation, pouvant servir, avec addition de charbon, à décomposer de nouveau du sulfate de soude, et le convertir en soude, suivant le procédé exécuté chez *Alban*. . .	67 8

D'après le calcul de *Kirwan*, qui admet au quintal de sulfate de soude 22 liv. de soude pure caustique, sans gaz acide ni eau de cristallisation, les 45 liv. de sulfate de soude, obtenues ci-dessus, contiennent près de 10 liv. de soude pure et caustique, d'où il résulte que 1000 liv. de pyrite, et 400 liv. de sel marin, produiroient environ 450 liv. de sulfate de soude, ou soude pure et caustique 100 liv.

Digitized by Google

Ce calcul est éloigné de celui de *Bergman*.

Suivant *Bergman*, 100 liv. de soude pure équivalent à 500 liv. de carbonate de soude cristallisée, avec toute l'eau de cristallisation. Et 500 liv. de cristaux de soude saturée d'air et d'eau, contiennent 20 pour 100 d'alkali pur et caustique, ci . . . . . 100l.

Eau de cristallisation à 64 pour 100 320

Acide carbonique, 16 pour 100. . 80

500l.

Combustion de la pyrite martiale et du sel marin, par l'intermède du charbon de terre.

« On a mêlé ensemble 10 liv. de pyrite » martiale, 32 liv. de charbon de terre du » Forez, pilé grossièrement; on les a pétris » avec de l'eau tenant 6 liv. de sel marin en » dissolution. Ce mêlange ainsi fait, a été » mis en boules, et brûlé sur gril dans un » fourneau de réverbère, à l'aide d'un peu » de charbon de bois allumé, et placé sous » les boules.

Digitized by Google

» La combustion a d'abord été vive et avec » flamme ; ensuite elle s'est rallentie : mais » la matière a continué de brûler avec une » flamme légère bleue, et accompagnée d'un » dégagement de vapeurs abondantes d'acide » muriatique et sulfureux. L'incinération a » été complette après treize heures.

» Les cendres étoient d'un gris rougeâtre ; » on les a lessivées, et par l'évaporation, l'on » a obtenu 6 liv. de sulfate de soude cristal- » lisé ; le résidu ayant été séché et calciné de » nouveau, il s'en est dégagé beaucoup d'a- » cide sulfureux ; ce qui prouve bien ce que » nous avons déjà dit, que cette quantité de » pyrite peut suffire à décomposer une plus » grande quantité de sel marin, et fournir » par conséquent plus de sulfate de soude.

» Les parois du fourneau et sur-tout le » dôme et la cheminee, étoient tapissés d'une » suie contenant du muriate d'ammoniaque, » ce qui nous a fait voir qu'en plaçant entre » le fourneau et la cheminée une chambre, » telle qu'elle est à la manufacture de Fran- » ciade, on pourroit, sans autre dépense, » retenir une assez bonne quantité de sel, ce

Digitized by Google

» qui seroit un bénéfice de plus, et d'autant » plus sûr, que le charbon de terre, comme » nous l'avons déjà observé, est encore plus » favorable à la décomposition du sulfate de » soude par les oxides ferrugineux, que le » charbon de bois ».

Produits de cette opération, rapportés au quintal.

Pyrite martiale.	100[k]
Charbon de terre du Forez. .	320
Sel marin.	60
TOTAL. . .	480[L]

Les matières brûlées et réduites en cendres donneront par la lexivation, sulfate de soude en cristaux. . . .	60[k]
Ces 60 liv. de sulfate de soude cristallisée contiennent, selon *Kirwan*, soude pure caustique.	13[L] 3[onc.]
Lesquelles, suivant *Bergman*, équivalent à. . . . . de soude cristallisée, saturée d'acide carbonique et combinée avec de l'eau de cristallisation.	65[L] 15[onc.]

Digitized by Google

Combustion de la pyrite avec la tourbe et le sel marin.

« On a mis en poudre 100 liv. de pyrite » et 30 liv. de tourbe; on les a bien mélées » et l'on en fait une pâte avec une dissolution » de 6 liv. ½ de sel marin. On a formé cette » pâte en boules, et lorsqu'elles ont été » sèches, on en a chargé un fourneau de » réverbère; après avoir mis deux ou trois » charbons de bois allumés sur la grille, le » feu y a duré 30 heures. Cette combustion » a été lente; elle avoit une apparence pyro- » phorique: l'incinération a été complette; » on a lessivé les cendres, et évaporé et rap- » proché la lessive, elle a fourni 7 liv. de » sulfate de soude cristallisé, et l'eau-mère » évaporée à siccité a fourni 1 liv. 11 onces » de muriate de fer, et une portion de sulfate » de soude que le fer avoit empêché de cris- » talliser.

» On a fait sécher le résidu des lessives » qui étoit d'un brun tirant sur le rouge; » on l'a calciné dans un creuset, et il s'en » est dégagé encore une grande quantité de vapeurs

» vapeurs d'acide sulfureux. Ce qui confirme » ce que nous avons déjà dit que dans ces » opérations, la quantité de sel marin qu'on » y fait entrer est fort au-dessous de celle » que le vitriol de fer, ou la pyrite brûlée » avec le charbon de terre ou avec la tourbe, » auroient pu décomposer et convertir en » sulfate de soude ».

On a trouvé après cette dernière combustion une plus grande quantité de suie, de muriate et de sulfate d'ammoniac, que dans l'opération précédente, et ce seroit une raison, dans le cas où on feroit usage de l'un ou de l'autre de ces deux procédés, d'adapter au fourneau de combustion une chambre propre à recevoir et à condenser ces vapeurs. C'est en recueillant tous les produits des opérations, autant qu'on le peut, ainsi que par une attention soutenue aux petites pertes, qu'on fait prospérer les grandes entreprises.

En réduisant au quintal les quantités des matières brûlées et des produits de cette dernière opération, on a le tableau suivant:

100 liv. de pyrite martiale en poudre. . . . . } 465 l.
300 liv. de tourbe . . . . }
65 liv. de sel marin. . . . }

donnent sulfate de soude cristallisé 70 liv.; sans compter ce qui reste de ce même sel combiné avec le muriate de fer, dans les eaux-mères de cristallisations. Ajoutons encore ce que rendroit de plus le sel marin, qu'on peut ajouter au mélange, en sus de celui qu'on y a fait entrer; nous aurions desiré pouvoir fixer à-peu-près ce qu'une quantité déterminée de pyrite peut en décomposer, mais le tems qu'auroient exigé ces expériences, ne nous a pas permis de nous y livrer. Il nous suffit d'indiquer que les quantités données de pyrite peuvent en opérer une plus grande décomposition. Nous avons eu l'occasion de faire la même remarque sur les autres procédés que nous avons décrits, où la somme des intermèdes nous paroît excéder souvent de beaucoup celle des matières qui donnent les produits.

On a proposé aussi la décomposition du muriate de soude, par la voie humide, à

Digitized by Google

l'aide du sulfate de fer : nous avons tenté ce moyen, il nous a mal réussi : il n'a pas eu plus de succès dans les essais qu'en a fait le citoyen *Blavier*. Et sans en nier la possibilité, nous pensons qu'il ne peut pas lutter contre ceux qui s'exécutent si bien par le feu. Mais nous exhortons les hommes instruits qui seront à portée d'en varier les procédés, à l'exemple de *Lorgna* (*a*) et *Carny*, de ne pas se décourager ; car un succès heureux seroit certainement un grand dédommagement de leurs travaux.

Enfin, nous avons tenté d'employer le laitier ou mache-fer qu'on jette à la porte des forgerons et des serruriers, et cet intermède mis en poudre, nous a parfaitement réussi. En effet, cette matière ainsi rejettée est pour ainsi dire toute entière du fer ; nous en avons vu qui, ramassé sans choix, contenoit 800 par mille, parfaitement attirable à l'aimant, et dont une partie est même maléable, et s'applatit sous le marteau.

(*a*) Voyez journ. de physiq. année 1786.

Digitized by Google

RÉSUMÉ.

Après avoir présenté les procédés différens qui ont été adressés au Comité de Salut public, il est nécessaire d'en faire un résumé succint, afin de déterminer ceux qui peuvent plus immédiatement convenir à tous les lieux et à toutes les circonstances, sans rejetter pour cela ceux qui ne pourront s'exécuter avec avantage, que dans des cas dépendans de diverses localités.

Le procédé du citoyen *Leblanc*, par l'intermède de la craie, nous paroît celui qui peut être le plus généralement adopté; parce que cette matière première est plus universellement répandue; elle a de plus cet avantage, qu'elle n'empêche pas la soude d'être mise dans le commerce, dans l'état brut; qu'elle ressemble plus particulièrement à celle que le commerce nous procure de l'étranger, et à laquelle nous sommes dès long-tems accoutumés; enfin qu'elle peut s'appliquer immédiatement et sans lessivage préliminaire, à la buanderie, à la verrerie commune, et à la confection du savon; ajoutez que ce

Digitized by Google

procédé s'exécutant par le moyen de l'acide sulfurique, l'acide muriatique qui en résulte se combine dans son état de pureté, pour la confection du sel ammoniac : au lieu que par l'intermède de la pyrite, le dégagement d'acide sulfureux volatil, qui se fait simultanément avec l'acide muriatique, iroit former dans la chambre du sulfate ammoniacal, et altéreroit d'autant la pureté du vrai sel ammoniac, ce qui exigeroit alors un nouveau procédé pour le purifier.

Mais ces avantages seront bien compensés dans les procédés qui seront exécutés par l'intermède des vitriols, de la pyrite, des tourbes, etc. Il nous paroît, que toutes choses égales, ils donneront une plus grande quantité de carbonate de soude, par l'affinité plus grande que le soufre a avec le fer, qu'avec la craie; or cette plus grande affinité ne peut que hâter et faciliter la séparation de cette substance, et favoriser d'autant le dégagement de la soude; telle est en effet la comparaison des résultats que nous avons obtenus.

Mais aussi on sera forcé, dans tous les cas, de faire dans les manufactures même, la

Digitized by Google

lessive de ces soudes brutes, afin d'en séparer tout l'oxide de fer; car quel que soit l'état dans lequel il pourra s'y trouver, il est également impossible de le faire entrer dans aucune composition sans un notable préjudice, et nous sommes, à cet égard, d'avis qu'on fasse faire ce lessivage des soudes brutes indistinctement dans les soudières même, quelle que soit la méthode de leur préparation, et pour peu qu'on considère la variété infinie qu'il y a dans celles du commerce, relativement à la quantité d'alkali qu'elles contiennent, à la facilité qu'ont les marchands de tromper impunément les blanchisseuses, et la plupart de ceux qui l'achètent en détail, à la dépense très-inutile et même nuisible, qu'occasionne l'encombrement de tout ces résidus, qu'il faut toujours en séparer, précédemment à tout usage, on sera facilement de notre avis.

Dans ce cas, ces soudes lessivées et pures, mises dans le commerce au même état que la potasse, ne peuvent être données qu'à un prix différent de la soude brute qui contient toujours environ 75 liv. par $\frac{o}{o}$ de matière terreuse et inutile.

Digitized by Google

Il seroit impossible de fixer tous les lieux de la république où l'on pourra faire de la soude : les différentes matières qui peuvent servir d'intermède pour la décomposition du sel marin se trouvent presque par-tout, et ce sel est généralement si abondant et si commun, qu'il y aura peu d'endroits dans la république où l'on ne puisse fabriquer la soude, sinon pour en faire un grand objet de commerce, au moins pour les besoins immédiats d'une localité quelconque.

Un des départemens qui présente le plus de ressources pour cela, c'est celui du Gard aux environs d'Alais, et celui de l'Ardèche qui en est voisin : la pyrite, le charbon de terre et les schites pyriteux y sont si communs et si abondans, qu'il sera, nous ne disons pas facile, mais même commode et utile d'y établir une très-grande fabrication ; les manufactures de ce genre serviront à vivifier ces départemens qui ont moins de ressources, ou la main-d'œuvre est moins chère, et où tout se trouve sous la main ; la quantité de vitriol qui s'y fabrique déjà, celui qui peut

Digitized by Google

s'y fabriquer encore, offre une grande facilité pour le succès de ces opérations.

Nous observerons même qu'on pourroit y multiplier, d'une manière plus utile pour la république, la distillation du soufre sans nuire en rien, peut-être même en favorisant les fabriques de soude et celles de vitriol. Nous pensons qu'il restera toujours après ces distillations encore assez de soufre uni au fer pour opérer la décomposition du sel marin; les fabriques qui y seront établies, pourront alimenter les départemens voisins; elles feront prendre à leurs productions la route du Rhône, descendre à Avignon, pour passer à Marseille, à Toulon, où l'abondance du sel ainsi que des huiles indigènes et étrangères fixeront longtems les riches manufactures de savon.

Nous avons entre les mains un mémoire du citoyen *Blavier*, sur les ressources qu'on peut tirer des mines pyriteuses, et principalement de celles des environs d'Alais, non-seulement quant à la fabrication du vitriol, mais encore pour l'établissement d'une ou plusieurs soufrières, qu'il nous est si important de mettre en activité dans le sein de la république.

Digitized by Google

D'un autre côté, le commerce des toiles qui se fabriquent dans le département de l'Isère, y appelle une *fabrique* de soude, avec d'autant *plus* de raison, qu'étant encore un département central, l'abord des matières premières qui viennent du dehors, est plus difficile.

Le district de Grenoble entr'autres, renferme des mines abondantes de charbon de terre pyriteux; des bancs de schistes pyriteux, ainsi que des tourbières sulfureuses et vitrioliques, situées dans la région montagneuse des cantons de la Meuse et de Visille; ces richesses *locales* y appellent nécessairement une semblable fabrication. C'est en brûlant ces tourbes, ces schistes et ces mauvais charbons de terre avec du sel marin, qu'on y fera telle *quantité* de *sulfate de soude* pour être convertie en soude, qu'on jugera à propos, ou que les besoins du département et des lieux circonvoisins pourront le demander. Aujourd'hui, ce sont les cendres et la potasse qui alimentent ces blanchisseries de toiles: la soude les remplacera d'une manière plus utile: et la fabrication du *salpêtre* rappellera dans ses ateliers ces matières dont ils ont tant de besoin.

Digitized by Google

A une petite distance de Lyon, sont situées les mines de Chezy et de Saint-Bel, où la mine de cuivre sulfureuse, exige d'abord un grillage préliminaire avant d'être fondue. Les mattes cuivreuses qui en proviennent, sont encore soumises à plusieurs grillages, avant que le cuivre en soit affiné : tous ces grillages des mattes et de la pyrite cuivreuse peuvent s'opérer parfaitement, étant brûlées avec le sel marin. Le sel bien loin de nuire au grillage, servira d'autant à diviser la matte, à mettre plutôt le cuivre à nud, et à hâter ainsi sa séparation, alors la matte grillée et lessivée, pour en séparer le sulfate de soude, n'en viendroit que plus pure à la fonte (*a*).

Les immenses tourbières de la Vendée et de la Loire inférieure, si riches en sel de

(*a*) Nous tenons ces renseignemens des localités du département de l'Isère, et ces vues sur les mines de Chezy et de Saint-Bel, du citoyen *Giroud*; la connoissance qu'il a des lieux et de ces objets, est faite pour fixer la confiance; et le Comité pourroit le charger de les aller visiter sur les lieux; si cela réussit, voilà un nouveau moyen de plus, et la fabrication de la soude peut devenir un objet important pour le département et pour ces mines en particulier; sur-tout entre les mains des artistes qui en dirigent les travaux.

Digitized by Google

Glauber, qu'elles donnent par la simple incinération, ainsi que l'abondance et le bas prix du sel marin qui se fabrique dans le voisinage, marquent naturellement ces lieux comme très-propres à la fabrication de la soude, et la proximité d'un port aussi considérable que celui de Nantes, l'immensité de toiles qui se fabriquent dans ces départemens, semblent y commander cette importante fabrication. Les citoyens *Athenas* et d'*Aquin* si versés dans la connoissance des lieux, et si exercés sur tous ces objets, sont des hommes propres pour exécuter, ordonner et surveiller ces opérations.

La vaste étendue des tourbières pyriteuses et vitrioliques de la ci-devant Picardie, fournissent encore en abondance les matières premières pour l'exploitation de la soude; les toiles qui s'y fabriquent, et les nombreuses blanchisseries qui y sont établies, présentent en même-tems une très-grande consommation. Le département de l'Aisne et les départemens voisins alimenteront sans peine avec les tourbières pyriteuses des bords de la Somme et de la rivière d'Ourque près Laferté-Milon,

Digitized by Google

non-seulement une fabrique nouvelle pour leur propre consommation, mais ils fourniront encore à tout ce que la fabrication de Paris pourra demander.

Il nous paroît urgent de former sans délai, un grand établissement pour Paris: ses besoins journaliers, la consommation continuelle de soude que font ses manufactures, ses buanderies, etc., tout y commande une prompte fabrication. L'établissement est déjà tout formé à Franciade; le citoyen *Dizé*, l'un des co-associés, en a dirigé particulièrement la construction: elle est faite de manière qu'il peut servir également à toute espèce d'usages et de procédés de ce genre; c'est une justice que lui rendent ses co-associés. Cet établissement est dans les mains de la nation; et bien qu'il ait été formé pour exploiter le sel marin, par l'intermède de l'acide sulfurique, il n'en est pas moins bien disposé, au défaut de cet acide, que les circonstances de la guerre ne lui permettent pas de se procurer, pour opérer, par l'intermède des pyrites, des vitriols, des tourbes, en un mot, par telle autre matière, que sa situation et l'industrie pourront

Digitized by Google

présenter de plus propre à relever cette fabrication. C'est-là, ainsi qu'à Javelle, que le Comité peut mettre promptement en activité l'extraction de la soude; c'est là que le Comité peut faire une école, appeller des élèves pour y recevoir les premières leçons, pour y travailler eux-mêmes et s'y approprier, par leur propre expérience, la connoissance et tous les détails de cet art nouveau.

Les co-associés de cette manufacture, ainsi que ceux qui, dans différens lieux de la république, ont fait à la patrie le sacrifice de leurs connoissances et de leurs travaux, tous également pleins de confiance en la justice du Comité, attendent, sans inquiétude, les justes dédommagemens qui leur sont dus, soit pour les avances de toute espèce, ainsi que pour le tems qu'ils ont consacré à créer et former leur établissement; ils sont prêts si le besoin de la patrie l'exige, à se livrer encore au même travail, auquel ils tiennent, (car ils ne le dissimulent pas), comme on tient au fruit de son industrie et à l'œuvre de sa création.

Il y a tout lieu de présumer qu'on trouvera

Digitized by Google

également de très-grandes facilités pour un semblable établissement dans les landes de Bordeaux, du côté de la Teste et dans tout le voisinage de la mer, où le sel, ni des tourbières peut-être aussi riches que celles du Montoir, en Bretagne, ne doivent pas manquer.

Ces landes qui présentent une étendue d'à-peu-près 50 lieues de long, sur environ 20 ou 25 de largeur, peuvent aussi devenir une source abondante de salin et de potasse. Les habitans de cette étendue de terrein sont enfans de la terre qu'ils habitent; il faut y être né pour s'y plaire; ils sont connus sous le nom de *Lanusquets*. Ce peuple a sa taille et sa forme particulière, et ne ressemble guère aux habitans des contrées qui les environnent. Ils sont pauvres; leur nourriture n'est ni bonne ni abondante; en un mot, ils se ressentent à tous égards, ainsi que leurs animaux domestiques, de la sécheresse et de la stérilité du sol qu'ils habitent. Ce seroit un bienfait pour eux et une ressource pour la république, que de leur apprendre et de leur procurer un nouveau genre d'industrie. Ajouter à leur aisance,

Digitized by Google

ce sera tout-à-la-fois améliorer leur physique. Une grande partie de ces landes est couverte de forêts de pins, de genest, de bruyères, de ronces, en un mot de ces herbes et arbrisseaux qui croissent spontanément dans les bois et dans les terreins arides et déserts, dont l'incinération pourroit fournir chaque année une récolte de salin; et Bazas, Tartas, Dax et Bayonne seroient des entrepôts commodes par leur proximité de la Garonne, de l'Adour et de la mer.

Enfin, les renseignemens que nous a fournis le citoyen *Nicolas* (de *Nancy*), sur les avantages de ce genre, que présente le département de la Meurthe, ne permettent pas de négliger d'y fixer sans délai ce nouveau genre d'industrie.

Non-seulement le sel marin, les *mines* de fer, les *schistes pyriteux* de toute espèce, celles de charbon de terre y sont répandues en abondance; mais encore ce qui est plus immédiatement propre à cette fabrication, le sulfate de soude, que la nature, par les fontaines salantes, y fournit presque avec profusion.

Le citoyen *Nicolas* avoit déjà trouvé que le sel marin venant à suinter des chaudières

Digitized by Google

pendant l'évaporation qu'on en fait dans les salines, et tombant sur la grille du fourneau, s'y décomposoit et abandonnoit sa bâse, qu'on retrouve pure dans les cendres qui rendent par la lessive de 10 à 12 au quintal.

« Parmi les lieux propres à ces sortes d'établissemens, dit le citoyen *Nicolas*, on doit » compter les trois salines du département de » la Meurthe, (*a*) et principalement Dieuze, » où il se trouve des sources d'eau minérale, » chargée de sulfate de soude: le produit de » ces sources peut être évalué à un jet continuel d'un demi pouce cube de diamètre: » le sel se trouve si abondant dans cette source, » qu'il cristallise sur les bords des fontaines.

» Les eaux de ces sources, ajoute-t-il, » filtrent à travers les recrémens des fourneaux, et d'une grande quantité de matières » salines, rejettées des poëles et déposées » successivement à l'air libre depuis plus de » deux siècles, dans ces vastes chantiers. La » formation de ce sulfate de soude pourroit » bien être due en partie aux recrémens dont » nous venons de parler; et l'on aura d'autant

(*a*) Dieuze, Château-salins et Moyenwic.

moins

» moins de peine à le croire, qu'on a em-
» ployé dans les fourneaux, de la houille
» pyriteuse, à l'évaporation des eaux salées.

» Cependant il ne faut pas supposer que
» tout le sulfate de soude, que fournissent
» les eaux, provienne de la décomposition
» du muriate de soude par l'acide sulfurique
» du charbon de terre pyriteux: car il s'en
» trouve de tout formé dans les eaux-mères
» qui restent dans le fond des poëles après
» qu'on en a levé le sel marin.

» Ce qui vient d'être dit des sources d'eau
» salée des salines de la Lorraine, doit s'en-
» tendre aussi de celles de Salins et de Mont-
» morot, dans le département du Jura, où
» les eaux-mères contiennent une grande
» quantité de sulfate de soude, qui se débite
» pour du sulfate de magnésie, sous le nom
» de sel d'epsom.

» Indépendamment de la quantité de sul-
» fate de soude, poursuit le citoyen *Nicolas*,
» qu'offrent naturellement les trois salines de
» la Meurthe; il se trouve encore dans leurs
» environs des pyrites martiales en abondance
» et des tourbes d'une bonne qualité pour ce

» nouvel usage. Ainsi on peut aisément établir » à Dieuze, une fabrication de soude qui » vivifieroit les diverses manufactures qui » emploient cette matière saline dans tous » les départemens voisins ; et notamment les » verreries, qui, à défaut d'alkali, restent » dans l'inaction ».

On voit encore par le mémoire qu'a présenté le citoyen *Nicolas*, qu'il n'y a pas de partie du territoire de la république plus propre à faire du salin et de la potasse, que les environs des salines de la Meurthe : on peut aussi y ajouter les salines de la Franche-comté : les bois immenses qui leur sont affectés sont couverts de ronces, de fougères, de genets, d'épines, de bruyères, en un mot, de toutes ces plantes et arbrisseaux qui ne peuvent guère avoir un autre usage. Ces renseignemens sont d'autant plus précieux, que l'estimable citoyen qui les donne, a une connoissance particulière des lieux dont il parle; que personne n'est plus au fait de la matière, et qu'il n'en est pas qui soit plus dans le cas d'en juger : nous dirons plus encore, d'en diriger les travaux, et les ordonner de la manière la plus avantageuse au service public.

Digitized by Google

SUPPLÉMENT.

DEPUIS la clôture de notre rapport et la remise que nous en avons faite au Comité de Salut public, il a été envoyé quelques nouveaux procédés, dont nous nous faisons un devoir de rendre compte, en forme de Supplément.

Premier Procédé du citoyen Souton, *reçu le* 3 *Thermidor.*

Le citoyen *Souton* propose un procédé qui paroîtra simple et facile à exécuter en grand, s'il peut en déterminer et fixer le succès.

Ce procédé consiste à faire dissoudre du sel commun dans la quantité d'eau qui est absolument nécessaire, et d'y ajouter ensuite à-peu-près autant de chaux vive qu'il y a de sel: alors il pétrit cette pâte avec une quantité indéterminée de charbon pulvérisé très-fin, mais telle *que le mélange étant bien fait, soit, pendant qu'il est humide, presque aussi noir que le charbon.*

Enfin, le citoyen *Souton* forme de cette

pâte, des boules de la grosseur d'un œuf; il les fait sécher à l'air, jusqu'à ce qu'elles aient perdu la plus grande partie de l'humidité, et il expose ces boules, à l'action d'un feu violent qu'il leur fait supporter vingt-quatre heures. Il prescrit ce terme, parce que dans son expérience il lui a fallu cette durée de feu pour obtenir le dégagement de l'alkali.

« C'est le résidu de cette combustion, dit » l'auteur, que j'appelle *soude artificielle :* » le procédé que je décris m'a réussi, et c'est » par ce moyen que j'ai tiré du sel marin » l'alkali dont j'ai envoyé un échantillon, le » mois de Floréal, au Comité de Salut » public ».

Nous avons répété ce procédé avec l'attention la plus scrupuleuse : nous avons opéré sur 6 liv. de muriate de soude et sur autant de chaux vive: nous avons d'abord légèrement arrosé la chaux d'un petit filet d'eau, afin de nous assurer de sa bonté, ensuite on l'a éteinte avec la solution du sel marin faite à chaud, dans 15 liv. d'eau : le mélange fait avec soin, la pâte étoit molle; nous y avons ajouté la quantité de charbon pulvérisé très-

Digitized by Google

fin, nécessaire pour arriver au point indiqué par le citoyen *Souton*.

Le lendemain nous allions en faire des boules; mais nous étant apperçu que la pâte étoit trop molle, nous y avons ajouté 1 liv. 8 onces de chaux, et de la poudre de charbon en quantité suffisante. Alors les boules ont été formées: on les a mises sur des claies, pour les faire sécher, ce qui a exigé quatre jours. Lorsque nous les avons jugées à point, on a fait, dans un large fourneau, un lit de charbon, et successivement des *lits de boules et de charbon*, jusqu'à la dernière couche qui a été de charbon: le feu a été vif et entretenu vingt-quatre heures. On l'a laissé éteindre de lui-même, afin de pouvoir manier plus facilement les pelottes entières, et les bien séparer de la cendre qui les enveloppoit, ce qui s'est fait avec facilité.

Cette opération, à compter du moment où l'on a allumé le feu, jusqu'à ce qu'il ait été éteint tout-à-fait, a duré à-peu-près trente heures; et on y a consommé cent vingt-une livres de charbon.

Le fourneau étant refroidi, on a facilement

Digitized by Google

enlevé les pelottes, qui n'imprimoient sur la langue que le goût de chaux et la saveur du sel marin. On les a brossées légèrement, afin d'en séparer la cendre, qu'on a mise à part, ainsi que celle qui s'étoit successivement ramassée dans le cendrier, et qui auroit pu facilement faire erreur. Toutes les boules réunies pesoient 14 liv. 14 onces, et les cendres 4 livres 2 onces.

Nous avons pris une sixième partie tant des pelottes que de la cendre, c'est-à-dire, 2 livres 5 onces 4 gros des premières; on en a fait la lessive à chaud, jusqu'à ce que la dernière liqueur qui passoit par le filtre, soit venue insipide. On a réuni ces lessives qu'on a évaporées avec soin; les premiers dépôts qui se sont faits, étoient de la terre; ensuite du sel marin, qui s'est précipité et a fait le grain, jusqu'à l'évaporation à siccité; mais on n'a pas obtenu d'alkali de soude; à peine les dernières gouttes de la liqueur contiennent-elles un vestige d'alkalinité sensible.

On a traité avec le même soin la sixième partie ou 11 onces des cendres qu'on avoit mises à part; et l'on a obtenu avec la terre

Digitized by Google

et le sel marin, qui se sont déposés par l'évaporation, environ 4 gros d'alkali, toujours mêlé de muriate de soude.

Enfin on a saturé cet alkali avec du vinaigre distillé; mais la liqueur évaporée n'a donné que de l'acetité de potasse ou terre foliée, mêlée d'un peu de sel marin, et pas un vestige d'acetite de soude. On voit bien que l'alkali végétal, qui se manifeste dans cette combinaison, est le produit de la cendre du charbon, qui a été brûlé dans l'opération.

Le muriate de soude n'a donc pas été décomposé; et nous n'avons pas obtenu l'alkali minéral qu'on nous avoit promis. Nous croyons cependant avoir suivi très-rigoureusement toutes les circonstances de l'opération, indiquées dans le procédé. Nous avons regret que le citoyen *Souton*, qui est sûr de son fait, nous ait refusé constamment, et de vive voix et par écrit, d'y être présent et de nous y assister de ses lumières et de son expérience(1).

(1) Nous avons suivi et surveillé cette expérience avec soin, et elle a été faite et conduite par le citoyen *Lavigne*, jeune artiste, élève du citoyen *Pelletier*, et digne à tous égards de la confiance la plus étendue.

Digitized by Google

Cependant tout n'est pas perdu à cet égard, puisque, dans le cas où nous aurions un mauvais succès, l'auteur s'est engagé à exécuter lui-même son procédé, et à le faire réussir en grand.

Second procédé.

Ce procédé est proposé par les citoyens *Duboscq* et *Huon*, attachés à une manufacture de faïance, faubourg Antoine.

Prenez, disent-ils, 30 livres de sel marin, 20 liv. de cendres de bois neuf, 20 liv. de cendres de tabac, 20 liv. de cendres d'herbes; 15 liv. de salin ou fiel de verre; 15 liv. de tartre blanc ou rouge; 10 liv. de poussier de charbon, et 5 liv. de chaux vive.

Toutes ces drogues, pilées séparément, doivent être mêlées ensemble; on les met dans des pots de terre de trois grandeurs, qui contiennent, savoir: 40 liv., 30 liv. et 20 liv; le plus grand se met dans le bas du four, et les autres se placent successivement pour la facilité de l'enfourneur.

« Les herbes, ajoutent les citoyens *Huon*, » et *Duboscq*, qui fournissent de bonne » cendre, sont le tabac, les chardons, la

» fougère, l'artichaud, la grasse poulette,
» les ronces de toutes espèces, le buis, l'herbe
» et les tiges des pommes de terre, la pomme
» de terre elle-même gâtée, l'ortie, les marcs
» de raisin, de pommes et de poires, la feuille
» de vigne, etc ».

Il est certain que ce procédé doit donner de l'alkali minéral, ou sel de soude; puisque toutes ces matières rendent par l'incinération une quantité plus ou moins considérable d'alkali végétal. Or, cet alkali ayant plus d'affinité avec l'acide muriatique, que *l'alkali minéral, qui lui sert de bâse dans le sel marin*, il est de fait, comme nous l'avons déjà rapporté, même dans ce supplément, qu'on doit faire, et qu'on fait nécessairement du muriate de potasse : on doit donc obtenir *la soude* libre, *en raison de l'alkali végétal*, que l'incinération de ces matières aura donné. C'est comme si on décomposoit le sel marin immédiatement par la potasse du commerce; et dans ce cas, il vaut mieux réserver cet alkali pour les ateliers de salpêtre, et pour mille autres usages auxquels il peut être employé.

Au reste les deux *bons citoyens*, qui font

Digitized by Google

part de leur procédé, font également preuve et de modestie et de patriotisme. Nous ne vivons, écrivent-ils, que du travail journalier. *Si vous trouvez notre procédé bon, nous sommes toujours pour le service de la république; nous demandons les matières, nous travaillerons pour son compte, et nous formerons des ouvriers pour cette fabrication.* On voit avec quelle franchise ils ont donné leur procédé, qu'ils ont exécuté, qu'ils ont jugé bon, et qui ne peut pas manquer de réussir; ils ont fait plus; ils ont même envoyé un dessin du four, qu'ils croient être le plus propre à cette opération. Tout doit donc nous rendre ces deux citoyens également recommandables, leur franchise et leur zèle pour le bien de la patrie, que ne peut corrompre la médiocrité de leur fortune.

Troisième procédé du citoyen Valentino, *pharmacien, à l'armée du Nord.*

Ce citoyen propose de faire des soudières artificielles, comme on pratique des nitrières pour le salpêtre.

Faites, dit-il, dans un local le plus à la

Digitized by Google

proximité de la mer, et abandonné par elle, des fosses de 5 à 6 pieds de profondeur, sur 12 à 15 de largeur, et d'une étendue à volonté: couvrez ces fosses d'un toit de chaume très-bas, seulement pour que l'air puisse y circuler, et que les ouvriers puissent y travailler avec aisance.

On rassemblera dans ces fosses tout ce que la mer rejette sur le rivage, d'animaux et de végétaux, ainsi que tous les débris des poissonneries à portée de ces établissemens; ensorte que toutes ces matières soient disposées de manière à en procurer et favoriser la prompte décomposition, comme on le pratique dans les nitrières artificielles. Enfin, un mois après l'entière et parfaite putréfaction achevée, faites-en la lessive, pour retirer, par l'évaporation, le sel de soude que la putréfaction aura rendu libre.

L'auteur propose ce procédé, d'après des expériences faites jadis, qu'il s'est rappellées, sur la production de l'alkali minéral, par le moyen de la putréfaction des plantes et des animaux marins.

Mais il n'exprime pas si ces expériences,

Digitized by Google

qu'il s'est rappellées, sont de lui; et quoique *Lorgna* les ait déjà proposées, ce n'est pas sur ce léger apperçu, qu'il est possible de prendre une grande détermination sur une entreprise de cette importance: au reste, rien n'empêche qu'on ne tente ces essais en petit; ils n'exigeront ni de grands frais, ni de grands embarras. C'est donc aux bons patriotes, à ces ames honnêtes, qui, sentant les besoins de leurs concitoyens et de la patrie, ne redoutent pas de faire quelques sacrifices en leur faveur, à tenter ces moyens de localité: l'objet en vaut la peine. Le succès, quel qu'il soit, sera toujours un service rendu; une erreur reconnue est un bienfait dans les arts; il équivaut souvent à une découverte; et, s'il réussit, ce sera une méthode de plus à ajouter à tant d'autres, dont le mérite dépendra des circonstances.

Digitized by Google

MÉMOIRE
SUR
LES MOYENS DE MULTIPLIER
LA FABRICATION DE LA POTASSE EN FRANCE.

PAR le citoyen PERTUIS (1).

LE Salin ou la Potasse est, comme on le sait, un sel alkali fixe végétal, que l'on retire du lessivage des cendres des végétaux. Outre la consommation que l'on en fait pour régénérer le salpêtre, ce sel est encore d'un très-grand usage dans la fabrication des glaces et des verreries, dans celle des savons, dans la fonte des métaux, dans la teinture, et, sous la forme de cendres, dans le lessivage, blanchissage et dégraissage du linge.

Jusqu'à la publication de l'art de fabriquer

(1) L'art de fabriquer le salin et la potasse, que la ci-devant régie des poudres fit imprimer en 1779, (vieux style), donna lieu au citoyen *Pertuis*, alors Ingénieur militaire, de suivre sur différentes plantes les expériences qu'il avoit faites sur plusieurs espèces de bois, pour connoître les quantités de cendres et de potasse qu'*ils* pouvoient produire.

Digitized by Google

le salin et la potasse (en 1779, vieux style), nos connoissances ont été aussi bornées qu'incertaines sur les végétaux qui produisent le plus ou moins de salin, et sur la manière la meilleure et la plus économique de le fabriquer.

Il est probable que sans les grandes occupations de la régie des poudres et salpêtres, relatives alors à l'approvisionnement des armées, elle auroit poussé plus loin ses recherches, et seroit parvenue à la découverte des sources fécondes dans lesquelles nous allons puiser pour multiplier la fabrication du salin.

Nous sommes partis du point où les Régisseurs sont restés. En comparant ensemble les résultats de leurs expériences, nous avons vu que les bois, le hêtre, le chêne, le charme, l'orme, le tremble, le sapin et le saule, rendoient moins de cendres et de salin que les arbustes, le buis et le sarment de vigne, et que les arbustes produisoient moins de cendres et de salin que les plantes, la tige de blé de Turquie et le Tournesol.

Nous avons encore remarqué qu'en général les végétaux donnoient d'autant plus de salin, qu'ils rendoient plus de cendres.

Digitized by Google

Nous avons donc été naturellement amenés à conclure que c'étoit dans les plantes, et au besoin dans les arbustes, qu'il falloit chercher les plus grandes ressources en salin, et qu'il falloit laisser au blanchissage du linge les cendres de bois qui, dans beaucoup d'endroits, et notamment à Paris, sont encore insuffisantes pour cet usage, malgré la grande consommation que cette Commune fait en bois.

On va voir que ces ressources sont immenses, encore que nous en exceptions tous les arbustes rares, ou qui sont de quelqu'utilité, ou qui servent au chauffage de celui qui les cultive, et toutes les plantes rares, utiles ou qui exigent de la culture, parce que le produit de ces dernières en salin ne récompenseroit pas le cultivateur de ses peines et de ses dépenses.

Nous ne mettrons à contribution que les plantes et les arbustes sauvages, inutiles ou nuisibles, que la nature offre avec une véritable profusion sur la surface de la terre, et quelques débris de végétaux qui sont ordinairement perdus (1).

(1) *Dantic* a bien apperçu une partie de ces ressources, mais il n'en a assigné ni l'étendue ni le mérite.

Digitized by Google

Des Plantes, Arbustes et débris de végétaux propres à convertir en cendres.

Les débris de végétaux sont les rémanans ou brindelles des branches des bois en exploitation, les bois secs et non pourris (1) des ventes, les copeaux d'abattage et les feuilles fraîches tombées de toutes espèces d'arbres, dans les endroits où ces différens objets sont abandonnés.

Les arbustes sont le genet, le jonc marin, le genévrier, le grand et petit houx, la grande et petite bruyère, la viorne, le lierre, le troëne ou druinet, les épines, les ronces, etc. qui croissent dans les forêts, les bois, les landes, les pâtis, les haïes, les communes.

Les plantes sont les orties, les chardons, le bouillon blanc, la ciguë, l'yèble, l'arrête-bœuf, la niéle, la titimale, la rhue, la bourache, la parelle, le grand senneçon, le panais sauvage, le mile-pertuis et la digitale; les roseaux, les glayeuls, les joncs, les baumes

(1) Les bois pourris, la sciure de bois, les copeaux minces des menuisiers et layetiers, faits par la plane ou le rabot, forment bien des cendres par la combustion; mais elles contiennent très-peu de salin.

et

et une variété prodigieuse d'autres grandes plantes terrestres, aquatiques, marines et marécageuses qui croissent sans soins, comme sans culture, sur les guérets cultivés et en friche, sur le bord des chemins, des grandes routes, dans les fossés de clôture, dans ceux des villes, sur leurs remparts, dans les bois, etc.

La plupart de ces plantes sont dédaignées par les bestiaux, et ils n'usent de quelques-unes que lorsque la faim les presse; leur dépouille annuelle est perdue presque par-tout, même dans les lieux où le bois est cher, aux portes de Paris.

Tout le monde sait le tort que toutes les plantes et arbustes en général, font aux grains, aux paturages, aux jeunes semis et recrues des bois, aux clôtures, etc.; ainsi, le parti qu'on propose de tirer de ces plantes parasites et nuisibles, qu'il est impossible de détruire, est encore un mérite de plus à notre découverte.

Cela posé, passons aux tableaux comparatifs de nos expériences et de celles de la régie des poudres et salpêtres.

Les cendres obtenues sont le produit d'un quintal de matière avant la combustion.

Tableau du produit en cendres des bois brûlés par la Régie.

N°. des expériences.	VÉGÉTAUX BRULÉS.	État de siccité avant la combustion.	PRODUIT EN CENDRES. l.	o.	p.	g.	*Observations.*
1	Saule.....	sec.	2	13	4	50	Le Saule et l'Orme se trouvent rarement dans les forêts. On ne les plante que dans les lieux où ils sont chers. Ils ne peuvent donc entrer comme ressources dans les Tableaux de la Régie. Il en est de même du Sapin.
2	Orme.....	*id.*	2	5	7	1	
3	Chêne.....	*id.*	1	5	5	3	
4	Tremble.....	*id.*	1	3	6	4	
5	Charme.....	*id.*	1	2	0	33	
6	Hêtre.....	*id.*	0	9	2	62	
7	Sapin.....	*id.*	0	5	3	54	

Produit moyen en cendres des quatre espèces de bois forestiers ordinaires d'un quintal de bois sec. l. 1 o. 1 g. 1 g. 43

Digitized by Google

Tableau du produit en cendres des débris de végétaux brûlés par nous.

N°s. des expériences.	NOMS DES VÉGÉTAUX.	État de siccité avant la combustion.	PRODUIT EN CENDRES. l.	o.	g.	g.	Observations.
1	Menues branches de charme prises en Mai.....	sèches.	2	2	2	0	En diminuant d'un tiers le produit du N° 7, à cause du sable qui a pu rester aux feuilles, malgré les précautions prises pour les en dépouiller ; les sept expériences donneront pour produit total : l. o. g. g. 25 13 0 30 de cendres.
2	Menues branches de hêtre prises *id.*.....	*id.*	2	5	6	48	
3	Menues branches de chêne prises *id.*.....	*id.*	2	8	2	0	
4	Bourgeons de charme et de hêtre cueillis dans le moment où ils commençoient à se développer..	*id.*	4	3	4	0	
5	Tontures d'orme, charmilles, jasmins, prises en juillet.....	vertes.	6	11	5	36	
6	*Id.* pesées vertes en juillet, et séchées ensuite.	$\frac{1}{4}$ sèch.	3	7	6	18	
7	Feuilles de tilleuls fraîches, détachées en octobre et chargées d'un peu de sable.	*id.*	6	8	50		

Digitized by Google

	l.	o.	g.	g.
Produit moyen en cendres d'un quintal de remanant et tontures d'arbres ci-dessus	3	11	0	4
Différence en leur faveur sur le produit de la Régie	2	9	6	33

Tableau du produit en cendres des arbustes brûlés par la Régie.

N°. des expériences.	NOMS DES VÉGÉTAUX.	État de siccité avant la combustion.	PRODUIT EN CENDRES. l.	o.	g.	g.	Observations.
8	Sarment de vigne.	Sec.	3	6	0	40	Le buis est très-rare et sert aux tourneurs. Le sarment de vigne sert à chauffer le vigneron.
9	Buis.....	*id.*	2	14	0	0	

Ces deux arbustes doivent donc être exclus des ressources de la Régie.

Digitized by Google

Tableau du produit en cendres des arbustes brûlés par nous.

Nos. des expériences.	NOMS DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES. l.	o.	g.	g.	Observations.
8	Genevriers pris en mai, à Villers-Cotterêts..	$\frac{1}{4}$ sec.	3	8	7	35	
9	Genevriers de l'Isle-Adam, en septembre.....	Sec.	4	4	0	0	
10	Houx pris en mai	$\frac{3}{4}$ sec.	3	4	4	0	
11	Joc marin, en juin.....	*id.*	2	14	7	0	
12	Genest commun en mai.....	*id.*	2	0	0	0	
13	Bruyère, en juin	$\frac{1}{2}$ sec.	2	6	4	0	
14	*Idem*.....	Verte.	2	7	0	0	
15	*Id.* en octobre, avec sa graine..	*id.*	2	14	0	30	
16	Viorne, en septembre.....	$\frac{1}{4}$ sech.	5	4	7	50	
	Produit total.....		29	0	6	44	
	Produit moyen en cendres d'un quintal de ces arbustes.....		3	3	5	66	
	Différence en leur faveur sur le produit des arbres forestiers brûlés par la Régie..		2	2	4	23	

Digitized by Google

Les arbustes produisent donc un peu moins de cendres que les remanans, mais beaucoup plus que la pile des arbres forestiers.

Tableau du produit en cendres des plantes brûlées par la Régie.

N.os des expériences.	NOMS DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES.	Observations.
			l. o. g. g.	
10	Tiges de blé de Turquie.....	Sèches.	8 13 6 38	Ces deux plantes étant cultivées ne peuvent pas entrer dans les ressources de la régie.
11	*Id.* de Tournesol.	*Id.*	5 11 4 29	

Tableau du produit en cendres des plantes brûlées par nous.

N.os des expériences.	NOMS DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES.	Observations.
			l. o. g. g.	
17	Ortie commune, mêlée d'un quart de gramen, prise en juin.....	Sèche.	10 10 6 0	

Digitized by Google

Suite du Tableau des plantes brûlées par nous.

N.os des expériences.	NOMS DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES.	Observations.
			l. o. g. g.	
18	*id.* prise en septembre ; regain avec peu de graine	Verte.	6 8 0 0	
19	Chardon commun à grosse tête et à fleurs rouges, en juin et en pleine fleur.....	*Id.*	4 0 5 36	
20	Bouillon blanc, dont moitié avec sa racine bien purgée de terre et en fleur.....	*Id.*	2 13 0 0	
21	*Id.* en septembre, la graine presque mûre et sans racines.....	$\frac{1}{3}$ sec.	5 9 5 20	
22	Fougère, en juillet.....	Verte.	2 8 0 0	
23	*Id.* pesée verte et séchée ensuite.	$\frac{1}{4}$ sec.	2 6 7 0	
24	*Id.* prise en Août.....	Sèche.	5 0 1 0	
25	*Id.* fin de septembre, ayant quelques graines.	$\frac{1}{4}$ sèch.	4 15 5 36	
26	Bourache, Parelle, Rhue, Réveille-matin et			

Digitized by Google

Suite du Tableau des plantes brûlées par nous.

Nos. des expériences.	NOMS DES VEGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES.				Observations.
			l.	o.	g.	g.	
	quatre autres plantes inconnues prises fin de juillet, les unes en graines, les autres en fleurs.	Vertes.	5	1	0	0	
27	Chardon des grains fin d'Août, graines en partie perdues.....	$\frac{1}{3}$ sec.	10	8	0	0	
28	*Id.* moins mur, pesé verd, et séché ensuite ...	Sec.	7	8	0	0	
29	Chardon-Roland, septembre, un peu trop mur.		6	9	6	0	
30	*Id.* pesé, deux tiers sec, et séché, ensuite	*Id*	5	6	0		
31	Yèbles pris en septembre, le fruit commençant à rougir.... .	Verd.	3	11	2	48	
32	*Id* pesés verds et brûlés secs . .	Sec.	3	1	2	48	
33	Foin grossier, composé de plusieurs mauvaises						

Suite du Tableau des Plantes brûlées par nous.

Nos. des expériences.	NOMS DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES. l. o. g. g.	Observations.
	herbes et d'un quart de bonnes	Sec.	7 6 2 0	
34	Grand Senneçon et cinq autres plantes inconnues prises dans les bois, fin de septembre..... ...	$\frac{1}{3}$ sec.	4 3 4 0	
35	Six grandes plantes des bois à nous inconnues, prises en septembre mûres.....	*Id.*	6 5 6 36	
36	Patience sauvage, graines en partie perdues, prise en septembre.....	$\frac{2}{4}$ sèch.	5 2 6 0	
37	Panais sauvage de deux espèces, pris en septembre avec graines.....	$\frac{1}{4}$ *Id.*	5 0 6 0	
38	Mille-pertuis, Gueule-de-Lion, et cinq autres grandes plantes des bois à nous inconnues, pris en septembre...	$\frac{1}{3}$ *Id.*	4 2 2 0	

Digitized by Google

Suite du Tableau des Plantes brûlées par nous.

N°. des expériences.	NOMS DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES. l.	o.	g.	g.	Observations.
39	Digitale des bois, graines à moitié tombées..	$\frac{1}{2}$ sèch.	7	10	7	24	
40	Espèces particulières d'Ortie des bois nouvellement exploitées, prises en graines.	$\frac{1}{3}$ *Id.*	5	13	6	0	
41	Fourolle des jardins, en automne, en fleurs, avec les racines..	Verte.	3	13	4	36	
42	Morelle d'arrière-saison, prise en octobre, sans fruit et avec ses racines.....	*Id.*	5	5	3	54	
43	Plante céréale des bois, trop mûre, prise en septembre.....	$\frac{1}{2}$ sèch.	5	13	6	0	
44	Glayeul de rivière, à larges feuilles, pris en juillet.....	$\frac{1}{4}$ *Id.*	4	5	1	24	
45	Glayeul d'étang, à larges feuilles, pris en septembre.....	$\frac{1}{4}$ sec.	4	4	1	40	

Digitized by Google

Suite du Tableau des Plantes brûlées par nous.

N°s. des expériences.	NOMS DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES. l. o. g. g.	Observations.
46	Glayeul carlet des marais, pris sur une tourbe saine en septembre, pesé verd et brûlé.....	$\frac{3}{4}$ *Id.*	2 6 4 0	
47	Glayeul à feuilles étroites, pris en septembre, pesé verd et brûlé..	*Id.*	2 15 4 0	
48	Grand jonc rond des étangs, pris en septembre, mûr et en graines.	$\frac{1}{3}$ *Id.*	3 13 2 0	
49	*Id.* de rivière, pris en juillet...	$\frac{1}{4}$	3 13 5 24	
50	Roseau plumasseau des marais, pris en septembre, pesé verd et brûlé.	$\frac{2}{3}$ *Id.*	4 5 3 0	
51	Grand Roseau des étangs, à épis cylindrique et à duvet.....	$\frac{1}{4}$ sec.	7 2 4 48	
52	Grande plante inconnue, à tige canneuse, feuille semblable à celle du saule, fleur			

Digitized by Google

Suite du Tableau des Plantes brûlées par nous.

Nos. des expériences.	NOMS DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES.	Observations.
			l. o. g. g.	
	purpurine, graine menue et rougeâtre, prise en lieu humide, trop mûre.....	*Id.*	3 6 1 24	
53	Morelle grimpante, prise en septembre.....	*Id.*	5 6 0 0	
54	Mélange de petits joncs ronds des marais, d'herbes marécageuses chargées de leurs graines, pesées vertes et brûlées.	$\frac{2}{3}$ *Id.*	2 14 5 14	
55	*Id.* mêlé d'herbes meilleures et plus fines, prises en septembre....	*Id.*	6 15 1 18	
56	D'autres grandes plantes à nous inconnues, prises dans les marais, mêlangées de houblon, les unes en graines, les autres en fleurs, en septembre.....	$\frac{1}{2}$ sèch.	4 9 5 36	

Digitized by Google

Suite du Tableau des Plantes brûlées par nous.

Nos. des expériences.	NOMS DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES.	Observations.
			l. o. g. g.	
57	Baumes de différentes espèces, mêlés avec de grandes plantes des fontaines, les unes en fleurs et les autres en graines, pris en septembre.....	Verds.	4 7 7 0	
58	*Persicaire*, en septembre.....	*Id.*	3 13 5 54	
59	Grande plante des bois humide, feuille étroite, fleur purpurine et presque semblable à la giroflée de Mahon, graines en cosses effilées, prise en septembre.....	$\frac{5}{7}$ verte.	9 8 2 0	
60	Tiges de salsifis d'Espagne, sans graines, en juillet.	$\frac{2}{3}$ *Id.*	5 10 0 0	
			l. o. g. g.	
	Produit total en cendres des 44 quintaux de plantes brûlées par nous.		227 2 5 63	

Digitized by Google

	l.	o.	g.	g.
Produit moyen d'un quintal.	5	2	4	60
Différence en leur faveur, sur le produit en cendres des bois forestiers brûlés par la Régie.	4	1	3	17

Nous conclurons de toutes les expériences:

1.° Que les arbustes et les remanans produisent trois fois et les plantes cinq fois plus de cendres que la pile des arbres forestiers;

2.° Que la pile des arbres produit moins de cendres que les branches, et celles-ci moins de cendres que les feuilles;

3.° Que les plantes brûlées à leur point de maturité produisent plus de cendres que les mêmes plantes brûlées avant ou après leur maturité;

4.° Que les végétaux brûlés verds produisent plus de cendres, que lorsqu'ils sont pesés verds et brûlés secs;

5.° Que les rapports des produits en cendres des végétaux sont en général en raison inverse de ceux établis par la routine (1).

(1) Voyez le recueil des mémoires et observations sur la formation et la fabrication du salpêtre, publié par les com-

Digitized by Google

Voyons donc leurs produits en salin.

Nous aurions desiré pouvoir lessiver les cendres de toutes les expériences précédentes, et en extraire le salin; mais le tems nous a manqué. Nous avons donc été forcés de nous restreindre, et de ne lessiver les cendres que de huit numéros pris au hasard dans notre tableau des plantes.

Le lessivage a été fait sur 8 onces de cendres de chaque numéro, suivant le procédé indiqué dans l'art de fabriquer le salin et la potasse.

Tableau du produit en Salin des cendres des plantes brûlées par nous.

Nos. des expériences.	ESPÈCES DES PLANTES.	PRODUIT EN SALIN.			Quantité d'eau employée pour épuiser les cendres.
		On.	G.	G.	Liv.
1	Ortie commune, ou N°. 17 de notre tableau.	1	7	1	28
2	Chardon commun, ou N°. 19.	1	0	37	14

missaires nommés par l'académie pour le jugement du prix du salpêtre, 1776, chez *Lacombe*; et l'art de fabriquer le salin et la potasse.

Digitized by Google

Suite du Tableau des cendres des plantes brûlées par nous.

N°. des expériences.	ESPÈCES DES PLANTES.	PRODUIT EN SALIN.			Quantité d'eau employée pour épuiser les cendres.
		On.	G.	G.	
3	Fougère des bois, ou N°. 24	1	0	0	14
4	Chardons des grains ou N°. 27	1	3	71	18
5	Glayeul des étangs, ou N°. 45.	1	4	1	22
6	Grand Glayeul, ou N°. 47.	1	1	0	16
7	Grand Jonc de rivière, ou N°. 49.	1	4	0	20
8	Jonc à plumasseau, ou N°. 45.	0	7	36	12

Nota. On ne trouve point, dans cette table, le degré auquel l'aréomètre est descendu dans la première eau du lessivage des cendres; l'insuffisance de l'épreuve indiquée page 31 de l'art de fabriquer le salin, etc., pour déterminer le prix des cendres, en est la cause.

« Cette épreuve, disent les régisseurs, con-
» siste à peser exactement 8 onces de cendres
» que l'on met dans un vase; on y verse une pinte

» pinte d'eau bouillante (ou deux livres), et
» on filtre une portion suffisante de la liqueur
» pour y plonger l'aréomètre, etc. »

Il faut que les cendres employées par la régie pour constater la méthode d'épreuve fussent bien pesantes spécifiquement, puisqu'après le lessivage des 8 onces de cendres par deux livres d'eau et la filtration, il est resté suffisamment de liqueur pour remplir le petit vase destiné à plonger l'aréomètre.

Il n'en est pas de même des cendres des plantes. Elles absorbent tellement les deux livres d'eau bouillante, qu'après la filtration on trouve à peine de quoi remplir au quart le vase dont il s'agit. Nous n'avons donc pu constater le degré d'ascention de l'aréomètre dans ce vase.

Afin de pouvoir comparer nos produits en salin avec ceux des quatre espèces de bois forestiers de la régie, nous les réduirons tous à la même échelle, au quintal de matière avant la combustion.

Digitized by Google

Tableau du produit en cendres et en Salin des arbres forestiers brûlés par la Régie.

Nos. des expériences.	NOMS DES VÉGÉTAUX.	PRODUIT EN CENDRES.	PRODUIT EN SALIN.
		l. o. g. g.	l. o. g. g.
1	Chêne	1 5 5 3	0 2 3 50
2	Tremble.	1 3 6 4	0 1 1 45
3	Charme.	1 2 0 33	0 2 0 4
4	Hètre.....	0 9 2 62	0 2 2 51
		l. o. g. g.	l. o. g. g.
	TOTAL.....	4 4 6 30	0 8 0 6
		l. o. g. g.	l. o. g. g.
	Produit moyen d'un quintal de ces bois. ...	1 1 1 43	0 2 0 1

Digitized by Google

Tableau des produits en cendres et en Salin des huit espèces de cendres que nous avons lessivées.

Nos. des expériences.	NOMS DES VÉGÉTAUX.	PRODUIT EN CENDRES.				PRODUIT EN SALIN.				Observations.
		l.	o.	g.	g.	l.	o.	g.	g.	
1	Ortie commune ou N°. 17 de notre Tableau.....	10	10	6	0	2	8	0	33	Les tourbes produisent très-peu de Salin. Cette opinion est fondée sur huit expériences que nous avons faites.
2	Chardon commun, ou N°. 19.	4	0	5	35	0	8	4	61	
3	Fougère des bois ou N°. 24	5	0	1	0	0	10	0	9	
4	Chardon des grains, ou N°. 27.	10	8	0	0	1	15	3	51	
5	Glayeul à larges feuilles, ou N°. 45.	4	4	1	4	0	12	6	30	
6	*Id*, à feuilles étroites, ou N°. 47.	2	15	4	0	0	6	5	32	
7	Grand jonc de rivière, ou N°. 49.	3	13	5	24	0	11	4	3	
8	Jonc à plumasseau, ou N°. 50.	4	5	3	0	0	8	1	3	
	TOTAL.....	45	10	2	28	3	1	2	23	

	Cendres.				Salin.			
	l.	o.	g.	g.	l.	o.	g.	g.
Produit moyen d'un quintal de ces plantes..	5	11	2	22	1	0	1	23

En ne comptant le produit moyen en cendres d'un quintal de plantes que 5 l. 2° 4g 60g, tel que nous l'avons trouvé ci-dessus, et en faisant sur le produit en salin un réduction relative, le rapport du produit d'un quintal de bois en cendres et en salin à celui d'un quintal de plantes en cendres et en salin, sera comme 1 à 5 pour les cendres, en négligeant les fractions, et comme 1 à 8 pour le salin. (1).

Nous ajouterons encore en faveur de nos plantes qu'il faut un homme très-robuste pour abattre et scier 4000 l. pesant ou deux voies de bois en un jour. Les deux voies produiroient 42 l. 15° 7g 64g de cendres, dont on tireroit à-peu-près 6 l. 6° de salin. Or, en supposant

(1) Ces rapports auroient été bien plus grands, si, à l'exemple de la Régie et de Vildenheim, nous avions fait sécher toutes nos plantes et arbustes avant de les peser; car on sait que les plantes diminuent des deux tiers de leur poids en se séchant; et d'ailleurs, lorsque nous avons lessivé ces cendres, elles avoient déjà contracté un peu d'humidité.

Digitized by Google

le quintal de ces cendres à 40 sols, il reviendroit au journalier 17 s. 2 d. pour les deux jours que le travail l'occuperoit; savoir, un jour pour abattre et scier le bois, et un autre pour le brûler et en transporter la cendre. Maintenant qu'on lui fasse payer la permission de fourrager les bois, il ne lui restera pas sa nourriture.

Au lieu qu'un homme de moyenne force peut aisément dans sa journée scier 6000 l. pesant de plantes, qui produiroient 309 l. 12° 2ᵍ de cendres, et 60 l. 9° 7ᵍ 12ᵍ de salin. En supposant le quintal de ces cendres au même prix (ce qui ne seroit pas juste, à cause de leur qualité supérieure), il reviendroit à ce journalier 6 l. 3 s. et quelques deniers pour ses deux journées.

Nous devons avertir que toutes ces plantes et arbustes ont été brulés avec tout le soin dont nous sommes capables; et que, si quelqu'un étoit tenté de vérifier quelques-unes de nos expériences, il ne trouveroit dans les produits en cendres que les différences provenantes de la nature du sol et du climat, et qui ne peuvent pas être considérables; quant

Digitized by Google

aux produits en salin, ils sont nécessairement au-dessous de ceux qu'auroit obtenu un chymiste consommé.

De la récolte des cendres et du salin.

Si la République veut augmenter les produits en salin et en potasse; si elle veut se rendre, pour ainsi dire, maîtresse de la paix et de la guerre par une immense fabrication de poudres, c'est donc dans les cendres des plantes nuisibles ou inutiles qu'elle doit chercher toute la potasse nécessaire à la régénération du salpêtre.

En 1779, la régie avançoit que pour donner au commerce de la poudre toute l'extension dont il est susceptible, il faudroit fabriquer par an 1,800,000 livres de salin.

D'après les produits moyens de nos tableaux, cette quantité seroit extraite de 90,000 quintaux de cendres de plantes à 20 l. de salin par quintal; et comme les cendres pourroient être mêlées de cendres d'arbustes et de remanans, je ne les supposerai produire que 15 livres de salin par quintal. Les 1,800,000 livres demandées exigeroient donc 120,000 quintaux de cendres.

Digitized by Google

En mesures révolutionnaires, elles pourroient être le fruit d'une contribution forcée pour chaque commune de la République, en indemnisant les citoyens suivant la qualité des cendres qu'ils auroient fournis.

La répartition de cette contribution seroit bien facile et seroit faite par les autorités constituées, en proportion de la population et des bois, landes, marais, bruyères qui existeroient dans chaque commune.

Supposons seulement que 25,000 communes soient dans le cas de fournir avantageusement des cendres, on pourroit répartir ainsi leur contingent, sans, pour ainsi dire, détourner leurs habitans de leurs travaux ordinaires:

5,000 Communes à 8 quintaux..	40,000 q.
5,000 à 6 quint. ci.....	30,000
5,000 à 5 quint. ci.....	25,000
5,000 à 3 quint. ci.....	15,000
5,000 à 2 quint. ci.....	10,000
Total.....	120,000

qui, à 15 l. de salin par quintal, produiront les 1,800 mille livres demandées.

Digitized by Google

Si les besoins de l'état l'exigeoient, on sent que nous laissons une grande marge pour augmenter cette contribution ; on en sera persuadé lorsqu'on aura fait observer que pour obtenir les 120,000 quintaux de cendres, il ne faudroit employer que 80 mille journées, à raison d'un quintal et demi l'une dans l'autre. Ces cendres seroient transportées dans les chefs-lieux de districts, pour y être lessivées et employées par les salpêtriers nationaux, ou dans les chefs-lieux de cantons les plus voisins dans lesquels il se trouveroit des établissemens convenables. Ces grandes ressources n'empêcheroient pas les salpêtriers d'employer les eaux de buanderies dans les lieux où ils sont établis.

Maintenant, si l'on vouloit extraire les 1800 mille livres de salin des cendres des bois forestiers (1), il faudroit brûler 720 mille voies de bois, qui exigeroient l'emploi de 720 mille journées pour les abattre, les scier et les réduire en cendres, et une contribution proportionnellement répartie entre les communes, etc.

(1) Un arpent de bois, âgé de 25 ans, peut produire 800 quintaux de matière végétale.

Digitized by Google

Ces cendres seroient payées par l'administration du district en raison de leur éloignement, et selon leur qualité éprouvée de la manière indiquée par l'art du salinier, mais rectifiée d'après les observations déjà faites sur son insuffisance dans l'épreuve des cendres de nos plantes. Les agens nationaux près les salpêtriers seroient chargés de l'épreuve.

C'est avec peine que nous proposons d'exiger révolutionnairement une contribution en cendres de plantes des communes de la République ; mais les besoins de la patrie et le caractère de nos frères des campagnes en sont la cause. Qu'on les invite à brûler les plantes inutiles ou nuisibles de leur territoire et d'en ramasser les cendres, ils n'en feront rien. Qu'on en fasse une réquisition aux municipalités, et elles emploiront les indigens à faire rassembler les plantes et à les brûler. La première année il faudra les exciter ; la deuxième, ils s'offriront d'eux-mêmes ; et s'ils trouvent dans le travail une nouvelle branche d'industrie, ils iront dix fois au-delà de la contribution.

En suivant les femmes employées à ramasser

les plantes de nos expériences, nous avons calculé (en 1780) qu'un enfant de huit à neuf ans pouvoit gagner à ce travail, depuis 4 jusqu'à 10 sols par jour; une femme, de 6 à 40 sols, et un homme, de 15 sols à 4 liv. par jour, suivant l'abondance ou la rareté et la qualité des plantes.

Voilà donc la récolte du salin assurée, sans entraves, sans avoir même tiré de nos ressources le quart des produits que nos expériences promettent; et si on permet aux saliniers, après avoir livré à la fabrication des poudres tout le salin nécessaire, de vendre le surplus aux arts, on concevra facilement que l'intérieur de la République pourra fournir la totalité de leur consommation.

On en sera même persuadé, si, aux ressources déjà citées, on ajoute la gravelle des tonneaux où le vin a séjourné, la suie des cheminées, lorsqu'on ne s'en sert pas comme engrais; la lie des vins, lorsqu'on ne la vend pas aux chapeliers; le marc des raisins, lorsqu'il ne sert pas à chauffer le vigneron, ou à faire de l'eau-de-vie ou d'engrais, la paille de sarrasin ou blé noir, lorsqu'on n'en fait pas

Digitized by Google

litière aux bestiaux ; celle des haricots, du blé de turquie, de la fève des marais et de la fève des chevaux ; la paille des autres plantes potagères et des fleurs des jardins; le tronc des choux; les feuilles des arbres isolés, et sur-tout celles du noyer, du châtaigner et de l'orme, quand on n'en fait pas du fourage; la feuille du maronnier d'inde et son fruit; la fanne des pommes de terres avant qu'elles soient fannées par les gelées; l'herbe qui reste dans les chenevières, la feuille du chanvre et l'enveloppe de sa graine, après qu'il est battu et vanné; le marc des cidres et de la bierre; la paille de la navette et du colzat; celle de la camomille; les mousses bien purgées de terre; le chiendent, et généralement toutes les plantes rejetées des vignes, des grains et des jardins, lorsque les bestiaux ne peuvent les user.

Tous les végétaux ou débris de végétaux contiennent plus de salin que les bois, et peuvent être brûlés et lessivés avec avantage.

Enfin, s'il étoit possible de rassembler et de recueillir toutes les eaux de buanderies de la République, on obtiendroit, par leur évaporation, une quantité considérable de salin.

Digitized by Google

En voilà beaucoup trop pour persuader la Convention Nationale de toutes nos ressources en salin et de la facilité des moyens à employer pour en obtenir, dans le plus bref délai, une quantité suffisante pour la prompte fabrication des poudres.

De la récolte des Plantes et Arbustes

Les émondages des charmilles et tilleuls peuvent se brûler dès le mois de Germinal, ou au plus tard en floréal.

Les remanans des ventes en exploitation doivent se brûler pendant l'hiver ; plus tard le bourgeon se détache en séchant, et alors ils donnent beaucoup moins de cendres.

Aux premiers remanans que l'on brûlera, on peut réunir les feuilles encore saines et les copeaux d'abattage.

Les feuilles du noyer, du châtaigner, de l'orme et du maronnier-d'inde et son fruit doivent se brûler immédiatement après leur chûte. Plus la feuille est fraiche tombée, plus elle donne de cendres.

La bruyère, le genêt, le houx et le jone marin se brûleront en vendémiaire, ainsi que

Digitized by Google

les épines et les ronces. Il ne faut pas attendre que leurs feuilles soient tombées.

Les plantes sauvages terrestres doivent se moissonner en Prairial, Messidor et Fructidor, lorsque leurs graines sont formées sans être trop mûres. On reconnoit qu'une graine est mûre, lorsque les feuilles inférieures commencent à jaunir sans accidens. Cependant, si les circonstances l'exigeoient, on pourroit couper les plantes en fleurs. Dans cet état, elles produiroient plus de cendres que si elles étoient desséchées, mais moins que dans leur maturité.

Il y a peu de plantes à récolter en Prairial, si ce n'est l'ortie et le chardon commun; mais elles abondent dans le mois des Messidor et de Thermidor. Les bois en ont encore en Fructidor, et la fougère n'y est bonne à couper que dans ce tems.

On reconnoit que la fougère est mûre lorsque son verd jaunit. Les plantes aquatiques se récolteront en Vendémiaire : plus tard elles seroient desséchées et rendroient moins de cendres; et si on les laissoit se putréfier, on en obtiendroit que bien peu de salin. On juge de la maturité des joncs, des glayeuls, des

Digitized by Google

roseaux, lorsque l'extrémité de leurs grandes feuilles commence à se dessécher.

Malgré l'avantage qu'il y a à brûler les plantes encore vertes et dans leur maturité, il ne faut cependant pas laisser perdre celles qui auroient eu le tems de sécher sur pied.

Dans la circonstance actuelle, on n'auroit peut-être pas le temps d'attendre la maturité des plantes indiquées. Pour subvenir aux besoins les plus pressans, on pourroit mettre à contribution les bosquets des émigrés, la tonture des jardins, des parcs, les eaux de buanderies, enfin une contribution de 5 livres de cendres de bois par feu sur tous les citoyens, excepté dans les lieux où on brûle de la tourbe et du charbon de terre.

De la manière de brûler les végétaux.

Tout ce qu'on peut tirer des ventes en exploitation ou de leur voisinage, peut être brûlé sur le lieu même.

Mais il faut avoir l'attention de cesser lorsque les vents sont grands et que l'on se trouve sur leur direction. Sans cela on

Digitized by Google

risqueroit de perdre beaucoup de cendres et d'incendier les forêts.

Les arbustes et les plantes des jeunes taillis peuvent être brûlés dans les chemins voisins et dans les places à charbon.

Les autres plantes se brûleront en plein-champ. On doit prendre la précaution de ne pas se placer trop près des grains en maturité, des moissons, des maisons et des arbres, crainte d'accidens.

En brûlant les plantes et les arbustes sur les lieux, on sent combien on *gagne* de tems sur le *transport*, *pour peu* qu'on soit à quelque distance de chez soi.

On brûlera les végétaux verds, puisqu'ils produisent plus de cendres dans cet état; cependant, comme ils brûleroient trop lentement, on peut les faire plus ou moins fanner suivant leur espèce. Par exemple, toutes les plantes aquatiques demandent à être brûlées desséchées au quart; les terrestres n'ont pas besoin d'être fannées à ce point, et les arbustes brûlent très-bien tout verds.

Pour brûler à l'air, on doit chercher une place où le terrein soit ferme, uni et à l'abri des vents. Si le pays est uni, il faudra se

Digitized by Google

pourvoir de paillassons pour s'en garantir. Le feu établi, il faudra le pousser modérément; trop de flamme enlève et disperse les cendres.

Les plantes doivent être posées mollement sur le foyer et sans être trop pressées. A mesure qu'elles se consument, on retrousse les bords sur le milieu à l'aide d'une fourche et d'une pelle : les restes de plantes et la cendre des bords ainsi retroussées, on aura moins de parties charbonneuses, et le tout se brûlera mieux.

Lorsqu'on aura beaucoup de plantes à brûler, la manière la plus prompte et la plus économique sera d'établir plusieurs foyers éloignés de dix-huit pieds environ les uns des autres; la même personne pourra les soigner. Ces feux, réunis s'échaufferont mutuellement, et on perdra le moins de tems possible.

Les plantes consumées, la braise reste quelquefois quatre, cinq et six heures sans s'éteindre. Pour en accélérer l'entière combustion, on la remuera de tems en tems, et on remettra les bords dans le milieu du foyer. Cette opération faite, on rapportera le soir chez soi les cendres du jour, afin de les préserver de la pluie et des vents. Si

Digitized by Google

Si l'abondance des plantes n'est pas considérable, et qu'on ne puisse en faire qu'une ou deux falourdes à portée de chez soi, il vaut mieux les rapporter à son domicile, on les y brûlera à loisir et à petit feu.

On ne pourra, sans risquer de l'incendier, brûler dans sa maison les plantes sèches et les arbustes chargés de feuilles. Le houx, le génévrier et le jonc marin sur-tout donnent des torrens subits de flamme, très-dangereux pour les couvertures.

Il sera nécessaire de réunir dans le foyer de sa maison ou dans le four, les cendres des plantes brûlées en plein air, pour achever de consumer les parties charbonneuses dont elles pourroient chargées.

En les recuisant, elles se concentreront; elles perdront très-peu de leurs poids et seront bien plus estimées.

Les cendres ainsi recuites et refroidies seront enfermées dans des tonneaux couverts, que nous engageons, d'après notre propre expérience, à tenir dans des lieux bien secs, parce qu'elles ont une grande affinité pour l'eau.

EXTRAIT
D'UNE INSTRUCTION
SUR LA
COMBUSTION DES VÉGÉTAUX,

La fabrication du salin, de la cendre gravelée, et sur la manière de saturer les eaux salpêtrées.

Par les citoyens VAUQUELIN *et* TRUSSON.

Faite et publiée par ordre du Comité de Salut public, en Fructidor de l'an II.

AVANT d'entrer dans les détails de la combustion des plantes et de la fabrication du salin, il est bon de dire que c'est une matière saline, connue par les chimistes, sous le nom de potasse ou alkali-fixe végétal, que l'on sépare par le moyen de l'eau, de la cendre des végétaux brûlés, et que l'on obtient sec, en faisant évaporer l'eau qui le tient en dissolution.

Digitized by Google

C'est donc en brûlant des végétaux, quelle qu'en soit la nature, en lessivant la cendre qui en résulte, et en faisant réduire ensuite les lessives au feu, dans des chaudières de fer, que se fait le salin; mais pour parvenir avec succès à ce résultat, il est nécessaire:

1.° Que la combustion des végétaux soit complette, c'est-à-dire, que la matière charbonneuse et les autres principes végétaux, soient entièrement consumés. Sans cette précaution indispensable, les lessives seroient colorées, et le salin qu'elles fourniroient par la dissication, *ne seroit pas pur.*

2.° Que les cendres, après le lessivage, soient entièrement privées de tout ce qu'elles contiennent de soluble dans l'eau, et que les lessives soient réduites, par l'action du feu, à l'état de siccité le plus parfait.

Du choix des plantes propres à brûler.

Deux choses doivent diriger dans le choix des plantes, l'inutilité parfaite de ces mêmes plantes et leur qualité pour faire du salin; il en est qui ne font que surcharger le terrein qui les nourrit, sans que les hommes puissent

Digitized by Google

en tirer aucun produit utile ; il en existe d'autres qui, quoique servant à quelques usages domestiques, sont beaucoup plus que suffisantes pour remplir les besoins ordinaires, et qui présenteroient quelques avantages à ceux qui les convertiroient en cendres ou en salin.

Parmi les plantes entièrement inutiles se trouvent les orties, les chardons de toutes espèces, la pariétaire, la persicaire ou poivrette, l'hieble, les ronces, les épines, les genêts, les tiges de bled noir, de féves de marais, la paille de millet, les tiges d'artichauts, de choux, le tournesol, les feuilles, les cotons de tabac, les feuilles de tous les arbres dont ils vont bientôt se dépouiller, le fruit du maronnier d'Inde, les tiges de pommes de terre, et toutes les autres mauvaises herbes qui, en général, donnent beaucoup d'excellentes cendres.

Dans le nombre des végétaux qui sont employés à quelques usages, et qui sont surabondans aux besoins domestiques, sont compris les bruyères, les fougères, les houx, les ajoncs, les tiges d'haricots, de mays, etc.

Digitized by Google

Mais malgré la légère utilité que l'on retire de ces plantes et arbustes dans certains endroits, on est persuadé que dans un moment où les besoins de la patrie sont grands, et où le salin et le salpêtre sont les matières les plus nécessaires à l'établissement de la liberté, tous les citoyens se priveront volontiers de quelques-uns des secours qu'ils trouvoient dans ces plantes, et convertiront en cendres celles, ou l'excédant de celles, qui ne seront pas absolument nécessaires à l'entretien de leur existence.

DE LA COMBUSTION DES VÉGÉTAUX.

De l'établissement des foyers.

L'expérience a appris que la meilleure manière de brûler les végétaux, est de les exposer sur le sol même, après en avoir séparé les cailloux, et l'avoir battu fortement pour en presser la terre, et éviter qu'en se délitant, elle ne se mêle avec les cendres. Ensuite on trace autour du feu un petit fossé de six pouces de profondeur, de deux pieds de largeur et de vingt-quatre pieds de diamètre,

Digitized by Google

pour empêcher que le feu ne se propage par le pied des bruyères et les mousses.

De la multiplication des foyers.

Il est essentiel de multiplier autant que les matières combustibles le permettront, le nombres des foyers : on évite par-là, le transport des végétaux, et l'on économise le tems et les bras.

Du nombre d'hommes nécessaire à chaque foyer.

En multipliant assez les foyers, pour que l'espace de terrein destiné à les alimenter n'ait pas plus de quarante pas de rayon, lorsque les végétaux sont abondans, six hommes pour couper, trois femmes ou quatre enfans pour porter, et un homme pour gouverner le feu, suffisent pour chaque foyer.

De la manière d'incinérer.

Les combustibles doivent être mis avec précaution dans les foyers, et il n'en sera ajouté de nouveau, qu'après que la flamme de ceux qui brûlent sera presque entièrement

Digitized by Google

passée, afin d'éviter que la cendre ne soit enlevée, et qu'une trop grande quantité de charbon ne reste couverte par les cendres des feuillages et des extrémités des végétaux qui s'incinèrent les premiers: il faut pour l'y réduire, le concours de l'air. D'après ce principe, en observant ce qui vient d'être dit, on aura encore soin de faire remuer doucement et souvent avec un rable, la matière charbonneuse du foyer, pour que l'air en la frappant, la convertisse plus rapidement en cendre : il faut aussi avoir l'attention de secouer la terre des végétaux qui, au lieu de se couper par l'effort de l'instrument, s'arrachent, et retiennent leurs racines, cette matière étrangère est très-préjudiciable à la qualité des cendres.

Construction de hangars.

Pour éviter la perte des cendres dans les foyers, soit par les pluies ou les grands vents, on fera construire à proximité des ateliers, des hangars couverts, d'environ vingt pieds en carré, où les cendres encore en feu, seront portées, et où elles acheveront de

Digitized by Google

s'incinérer, en ayant soinde les remuer avec un ringard.

Du transports des cendres.

Lorsque les cendres déposées sous les hangars seront refroidies, on les passera au travers d'un crible de fer ou d'une claye en bois pour en séparer la terre et le charbon qui auroit échappé à la combustion; on les transportera ensuite dans des sacs ou tonneaux, dans un local sec et à l'abri des intempéries des saisons, la matière charbonneuse sera mise de nouveau dans les foyers pour être convertie en cendres. Comme la République a fait élever des ateliers pour brûler les végétaux inutiles répandus soit dans les landes, soit dans les forêts nationales, et qu'il peut se trouver certaines parties de ces forêts dont les bois sont de mauvaise qualité, et qu'elle trouveroit dans leur combustion des résultats plus utiles que dans leur exploitation, on a cru devoir faire à cet égard quelques observations sur la manière de brûler, et sur les précautions à prendre pour éviter les abus qui pourroient s'introduire dans l'exécution de ce travail.

Digitized by Google

Du bois qui doit être brûlé.

Les bois, depuis le plus gros diamètre jusqu'à celui d'environ six pouces, seront brûlés, autant que faire se pourra, à part dans des foyers semblables à ceux indiqués ci-dessus, en observant de les placer de manière qu'il y ait un courant d'air continuel entre tous les morceaux; cette précaution présente deux avantages, l'un d'accélérer la combustion, l'autre de convertir le charbon plus rapidement en cendre.

Condition à observer relativement au bois à brûler.

On observera de ne faire brûler que les bois malvenant et ceux qui empêchent la crue des bons, tels que les trembles, les saules, les bouleaux, les troines, la bandaine malvenante, et les bois à demi morts connus sous le nom d'arbres couronnés; et, pour éviter les inconvéniens qui pourroient avoir lieu dans les forêts nationales, les citoyens chargés de cette exploitation, doivent se concerter avec les préposés à la garde des bois de la

Digitized by Google

République, et aucun arbre ou arbrisseau ne doit être abattu qu'après avoir été marqué par eux.

Des plantes herbacées.

Il y a beaucoup de plantes qui ne deviennent jamais ligneuses et qui contiennent une grande quantité d'eau qui les empêcheroit de brûler, si on ne les exposoit pendant quelques jours à l'air et au soleil lorsque le tems le permet, en les remuant de tems en tems pour qu'elles se fannent.

Lorsqu'elles sont essorées, on les brûle à l'abri du vent, de la même manière que celle qui a été décrite pour les arbrisseaux et plantes ligneuses, en ayant l'attention cependant d'allumer le feu avec un fagot de sarment ou tout autre bois menu, afin de chauffer la masse d'herbes ainsi que le sol ou sera le foyer. Le Commissariat recommande sur-tout les plantes herbacées aux soins et à la sollicitude des bons citoyens; elles ont pour mériter leur attention dans ce moment-ci, deux qualités essentielles, celles de n'être utiles à rien, et l'autre de fournir beaucoup plus de cendres

Digitized by Google

et d'une meilleure qualité que les végétaux ligneux, et les bois d'arbres et d'arbrisseaux.

Voici les plantes qui, parmi celles qu'on a fait brûler, ont fourni au commissariat les résultats les plus satisfaisans : la fougère, l'hièble, les chardons, les tiges de mays, de pommes de terre, d'artichauts, d'orties, de pariétaire et de bourrache, et toutes les autres herbes qui croissent dans les cours, le long des murs, dans les jardins, dans les champs, où elles privent les plantes utiles, de la nourriture qui leur est destinée, et les étouffent en leur dérobant le contact de l'air et de la lumière, quoique moins riches, sont encore préférables aux gros bois pour faire de la cendre.

De l'atelier à salin.

Plusieurs objets sont nécessaires à la fabrication du salin ; des vaisseaux convenables pour lessiver les cendres, des chaudières pour évaporer les lessives, et des fourneaux pour recevoir les vaisseaux d'évaporation et de dessication. Le nombre et la grandeur de ces vaisseaux d'évaporation doivent être en raison de la quantité de matière à traiter.

Digitized by Google

Du local.

Les dimensions du local pour la fabrication du salin, dépendent, comme celles des vaisseaux de lessivage, des quantités diverses de matière que l'on a à sa disposition; mais en supposant que l'on ait assez de cendres pour alimenter 120 tonneaux contenant 500 livres d'eau, il faut que le bâtiment ait environ soixante-douze pieds de long sur vingt à vingt-quatre de large; il est nécessaire qu'il soit au rez-de-chaussée, à proximité de l'eau, et s'il est possible qu'il y ait un puits dans l'intérieur. Il est essentiel aussi qu'il y ait une espace de terrein assez grand, libre, et auprès du local, pour y déposer les cendres lessivées qui doivent être conservées, soit pour l'amélioration des terres, soit pour être employées dans les verreries en verre noir. Il n'est pas moins important d'avoir à côté de l'atelier plusieurs autres petits locaux, tant pour contenir les cendres neuves et le salin, que pour y fabriquer les barils destinés à le renfermer.

Des vaisseaux de lessivage.

Les tonneaux ou poinçons ordinaires qui

Digitized by Google

servent à mettre le vin, sont les vaisseaux les plus commodes, les moins chers et les plus faciles à se procurer pour cette opération. L'on peut aussi se servir de caisses carrées en bois; elles ont même sur les tonneaux l'avantage d'occuper moins d'espace, et de rendre plus facile le chargement et le déchargement de la cendre; mais elles sont très-dispendieuses et difficiles à se procurer par-tout, soit à cause de la rareté du bois convenable ou des ouvriers capables de les construire. Cependant, on croit devoir en indiquer ici la forme et les dimensions, en cas qu'il fût possible d'en faire construire dans quelques lieux où ces conditions se trouveroient réunies; ce sont des carrés allongés d'environ douze pieds de long, de trois et demi de hauteur, et trois pieds de large dans la partie supérieure, et de deux pieds dans la partie inférieure. Elles sont percées sur un des côtés, presqu'au niveau du fond, à quatre pouces de distance, de plusieurs trous destinés à l'écoulement des eaux et à recevoir des chantepleures de bois. L'on attache obliquement sur la paroi latérale percée, et sur le fond, une planche d'environ

Digitized by Google

un pied de large, percée dans toute son étendue, et recouverte de clayes d'osier pour empêcher que les cendres ne bouchent les ouvertures de la caisse. Pour donner plus de solidité à la caisse, on en réunit les parties avec des équerres de fer que l'on attache sur les quatre angles; on les lie tout-au-tour avec de fortes traverses en bois qui se joignent comme celles des cuves à vin. Pour éviter l'écartement qu'elles pourroient éprouver par la pesanteur de la matière, on soutient les deux côtés avec une barre de fer appellée boulon, qui les traverse par le milieu de la longueur et à quatre pouces du bord supérieur. Six caisses de la continence de vingt poinçons chacune, donnent le même produit que cent vingt tonneaux semblables à ceux dont on a parlé ci-dessus, et le service en seroit plus facile.

De la disposition des vaisseaux de lessivage.

Pour lessiver les cendres le plus exactement possible, il faut que les tonneaux soient disposés sur quatre rangs; et, si le nombre des tonneaux s'élève à cent vingt, comme il a été

Digitized by Google

dit plus haut, chaque rangée composée de trente sera placée à trois pieds de la paroi du bâtiment ; on pose les tonneaux les uns à côté des autres de manière qu'ils se touchent ; on appuie sur la première rangée une seconde bande du même nombre ; une troisième doit être formée à la même distance de la première double bande, et une quatrième doit être mise contre celle-ci, de manière qu'il y ait trois pieds de passage entre chaque double bande et les parois du bâtiment, pour permettre aux ouvriers de faire librement le chargement et le déchargement de la cendre. On élève les tonneaux d'environ quatre à cinq pouces sur des chantiers ou pièces de bois, dont trois suffisent pour une double bande. On fixe dans le sol et sous le bord percé des tonneaux, un demi canal de bois pour recevoir les lessives et les conduire dans une recette commune placée à l'extrémité de chaque bande simple. Au-dessus de chaque double bande on placera une conduite de bois percée des deux côtés d'autant de trous qu'il y aura de tonneaux, et portant chacun une chantepleure en bois, bouchée avec une

Digitized by Google

cheville qu'on ôte à mesure qu'on veut emplir les tonneaux d'eau, ou de petites eaux de lessivage. Pour porter les lessives qui ne sont pas assez fortes pour être évaporées, sur les cendres neuves par le moyen d'un demi-canal dont on vient de parler, on peut se servir avec avantage d'une petite pompe de bois mobile, placée dans la recette et fixée sur un poteau planté entre les deux recettes.

On voit que pour un atelier dans lequel il y a cent vingt tonneaux il faut quatre demi-canaux pour recevoir la liqueur qui s'écoule des cuviers, et la rassembler dans les recettes; quatre recettes enterrées jusqu'à leur bord supérieur et placées à chaque extrémité des bandes du côté du fourneau; deux autres demi-canaux suspendus au-dessus des vaisseaux de lexiviation, et percés des deux côtés comme il a été dit plus haut, pour pouvoir remplir deux bandes avec le même canal. Il faut aussi placer une cuve de la contenance de cinq à six poinçons contre les tonneaux de lessivage et les chaudières à évaporation, pour réunir les eaux fortes, et les faire passer à mesure dans les chaudières. Cette cuve doit

être

Digitized by Google

être élevée de quelques pouces au-dessus du niveau des chaudières, afin que la liqueur qu'elle contient y puisse parvenir à l'aide d'un canal flexible, au moins dans quelques-unes de ses parties.

Les tonneaux ainsi disposés, l'on applique sur les trous qui ont été pratiqués à quelques lignes au-dessus de leur fonds, une tuile creuse ou quelques pierres, pour éviter que la masse de la cendre ne presse trop sur ce point et ne bouche l'ouverture.

On met par-dessus deux ou trois poignées de paille ou d'autres corps menus que l'on recouvre, si l'on veut, pour plus d'exactitude, d'une toile grossière ou cannevas ; par ce moyen la liqueur passe claire, et la filtration se fait facilement.

Du lessivage des cendres en grand.

Après avoir rempli les cuviers de cendre, on en presse un peu la surface, et on l'élève légèrement sur les bords des tonneaux, afin que l'eau ne s'infiltre pas trop facilement le long des parois du cuvier; ensuite on lessive pour la première fois une bande de trente

tonneaux que l'on suppose contenir chacun 250 livres de cendres. Comme chaque tonneau contient 250 pintes, mesure de Paris, ce qui représente 500 livres pesant, il est évident que l'on peut employer 250 livres d'eau pour chaque tonneau dans le premier lessivage; mais comme la cendre retient environ moitié du poids de l'eau employée à ce premier lessivage, il ne doit en couler dans la recette que 125 livres par tonneau. En supposant que les cendres contiennent dix pour cent de matière saline, cette première lessive marquera, au pèse-liqueur, dix degrés. Il reste, comme on voit, dans les cendres, moitié de l'eau employée, également à dix degrés, qu'il faut par de nouveaux lessivages amener dans la recette.

On procède à un deuxième lessivage en versant sur chaque tonneau une quantité d'eau pure égale à celle retenue dans les cendres, c'est-à-dire cent vingt-cinq livres. On sent que par cette addition les dix degrés retenus étant divisés par une quantité d'eau égale à la première, la lessive qui en proviendra ne marquera que cinq degrés à l'aréomètre. Il

Digitized by Google

reste toujours dans les cendres cent vingt-cinq livres d'eau par tonneau, marquant cette fois cinq degrés. On fait un troisième lessivage comme ci-dessus, et la lessive qu'on obtient, est à deux degrés et demi. On continue ainsi, jusqu'à ce que les lessives ne donnent au plus qu'un demi degré à l'aréomètre, et pour y parvenir, il faut au moins six lessivages.

Comme les lessives doivent être à dix degrés au moins pour être portées dans les chaudières d'évaporation ou de cuite, toutes celles qui seront au-dessous de ce terme, doivent être repassées sur de nouvelles cendres.

On observera ici seulement, 1°., qu'il est important de ne donner issue à la lessive, dans le premier lessivage, qu'au bout de neuf à dix heures, pour que la matière saline ait le tems de se combiner avec l'eau; mais que comme la plus grande partie de cette matière contenue dans la cendre a été dissoute par le premier lessivage, il n'est pas nécessaire de laisser l'eau séjourner aussi long-tems dans les lessivages suivans; une heure ou deux suffisent lorsque la totalité de l'eau ou de petite lessive

Digitized by Google

qu'on doit y mettre y est entrée. 2°. Que, quoiqu'on ait évalué dans la cendre le salin à dix pour cent, on n'a pas voulu dire par-là que toutes les cendres dussent donner ce résultat; on n'ignore pas qu'il y en a de beaucoup plus riches, mais on a pris le terme le plus commun, celui que donne la cendre de bruyère, par exemple, qui est le végétal le plus abondamment répandu. 3°. Qu'il y a une autre manière de lessiver qui paroît au premier aspect plus économique que celle qu'on a proposée, c'est de diminuer à chaque lessivage la quantité d'eau ou de petites eaux; par ce moyen on obtient en effet avec la même quantité de liquide, beaucoup plus de matière saline, mais il faut faire un grand nombre de lessivages pour épuiser la cendre, et l'on perd au moins par le tems qu'on est obligé d'employer, le bénéfice qui existe dans la masse moins grande de liquide.

Lessivage des cendres en petit.

Comme les besoins pressans de la République détermineront sans-doute tous les citoyens à

faire des cendres dans leurs foyers, on a cru qu'il seroit utile de leur indiquer, en peu de mots, la manière la plus simple et la plus économique d'en extraire le salin.

EXEMPLE:

On suppose qu'on ait vingt livres de cendres à lessiver, que ces cendres recèlent dix livres de salin par cent, il y en aura deux dans les vingt livres; on verse dessus quarante livres d'eau bouillante pour les lessiver; on les laisse tremper pendant une heure en agitant de tems et tems; on laisse reposer la liqueur l'espace de deux heures, ensuite on la tire à clair par inclinaison; l'on obtient environ vingt livres de lessive à cinq degrés, qui indiquent une livre de salin; on remet sur la même cendre vingt livres d'eau chaude; on agite à plusieurs reprises, et après avoir laissé reposer, on sépare l'eau comme auparavant, et on a cette fois environ vingt livres d'eau à deux degrés et demi qui représentent huit onces de matière.

Comme cette cendre retient encore vingt

Digitized by Google

livres d'eau à deux degrés et demi qui annoncent quatre onces de sel, on verse pour la troisième fois vingt livres d'eau, et l'on a vingt livres de lessive à un degré et un quart qui équivalent à deux onces; on ajoute pour la dernière fois dix livres d'eau chaude, et on exprime les cendres dans un linge de toile forte pour obtenir la plus grande partie de la liqueur retenue par ces cendres. Les cendres ainsi épuisées, on peut négliger le peu de matière saline qui reste, parce que d'une part, l'eau nécessaire pour l'obtenir exigeroit une trop grande quantité de combustible pour être évaporée, et le salin qu'elle produiroit, n'indemniseroit pas de la perte du bois et du tems qu'on employeroit. On fait évaporer les lessives dans un chaudron de cuivre ou de fer, (ce dernier est préférable), jusqu'à ce qu'elles soient réduites en matières sèches et pulvérulentes; il faut remuer continuellement la liqueur lorsqu'elle commence à s'épaissir avec une cuille de fer, pour favoriser la sortie de l'humidité, et empêcher qu'elle ne s'attache au fond et aux côtés du vaisseau; on met ce salin dans des vases fermant exactement, comme des pots,

Digitized by Google

des bouteilles, etc., afin qu'il ne se fonde point par l'humidité de l'air.

Des Vaisseaux d'évaporation.

Les vaisseaux qui conviennent le mieux à la confection du salin, sont des espèces de chaudières de fer proportionnées à la quantité de lessive qu'on a à évaporer ; comme le nombre des cuviers de lessivage qui a été indiqué dans cette instruction peut fournir à peu-près tous les vingt-quatre heures, sept poinçons et demi de lessive bonne à évaporer, et que chaque chaudière *peut* évaporer un tonneau et demi tous les vingt-quatre heures, quatre suffisent pour la totalité de liquide que fourniront les cuviers, dans le même espace de tems. Pour accélérer l'opération, il est nécessaire qu'au milieu du fourneau qui sera décrit plus bas, soit placée une cinquième chaudière de la même continence que les autres, pour la dessication des eaux rapprochées à-peu-près à l'état de miel liquide. Comme on peut faire quatre dessications par vingt-quatre heures, et qu'il est possible de dessécher à chaque fois cent quarante livres

de salin, on employera dans les vingt-quatre heures, le produit que les quatre chaudières auront fourni dans le même-tems.

Des Fourneaux.

Les fourneaux destinés à recevoir les chaudières, doivent être placés à l'une des extrémités du bâtiment qui permettra plus facilement l'élévation d'une cheminée, en supposant toujours qu'on ait cinq chaudières à placer, du diamètre de deux pieds; un fourneau de quinze pieds de long, de trois pieds de large, et deux pieds et demi de haut, a paru le plus convenable pour les établir.

Ce sera donc une espèce de galère semblable à celles dont se servent les distillateurs d'eau-forte. Il peut être construit en brique ou en pierre de taille, et soutenu tout autour par un lien de fer, pour que la chaleur et la pesanteur des chaudières ne l'écartent pas. Le raisonnement sur l'emploi exact de la chaleur et l'économie du combustible, indique de placer l'ouverture du fourneau à l'une des extrémités, et la cheminée à l'autre : mais il arriveroit indubitablement que les chaudières

Digitized by Google

voisines de la cheminée ne recevroient pas la même quantité de chaleur, et ne rempliroient pas l'effet qu'elles doivent produire; en plaçant le foyer sur le côté et au centre, on avoit la certitude de répandre par-tout à-peu-près la même action de la chaleur, mais une considération importante arrêtoit; c'est que cette disposition demandoit le placement de la cheminée également au milieu du fourneau, et au côté opposé; l'ou voyoit par-là s'échapper une grande partie de chaleur en pure perte pour l'évaporation; il falloit donc, pour réunir ces conditions et vaincre les difficultés qu'elles présentoient, imaginer une autre forme à donner au fourneau, dont voici la description:

Qu'on se représente un quarré allongé, de trois pieds de large, de deux pieds et demi de haut, et de quinze pieds de long, divisé en deux parties dans toute sa longueur, par un diaphragme ou paroi horisontale, en sorte que ce fourneau en représente réellement deux dans lesquels la flamme et la fumée sont forcées de passer, et de laisser, en parcourant ce long espace, la plus grande partie de la chaleur

Digitized by Google

qu'elles auroient, sans cette disposition emportée à l'extérieur.

On sent qu'il ne faut pas que cette paroi moyenne se prolonge jusqu'aux extrémités du fourneau, parce que la fumée et la flamme du bois ne trouvant pas d'issue pour s'échapper, sortiroient par la porte du foyer, se répandroient dans l'atelier, empêcheroient la combustion, et enlèveroient la chaleur aux chaudières. Il est donc indispensable qu'il y ait à chaque extrémité du fourneau, un espace d'environ un demi pied entre l'extrémité de cette cloison, et la paroi intérieure du bout du fourneau, pour que la flamme puisse circuler dans la seconde capacité, et la fumée s'échapper par la cheminée. Le fourneau ayant quinze pieds de long, les chaudières environ deux pieds de diamètre, et les ouvertures des extrémités un pied de large, il restera environ neuf pouces et demi entre chaque chaudière. Pour tirer tout le parti possible de la disposition respective du diaphragme du fourneau avec le fourneau lui-même, il est nécessaire que cette séparation soit placée à une hauteur convenable, pour qu'elle soit traversée comme

Digitized by Google

la partie supérieure du fourneau, par les chaudières, et que celles-ci descendent au moins de deux pouces au-dessous du diaphragme ou séparation. Par cette construction l'on comprend facilement que la chaleur dont le foyer sera le centre, se divisera également sur les deux côtés, qu'elle commencera par déposer sur le fond des chaudières une partie d'elle-même; qu'ensuite, obligée de parvenir jnsqu'à la cheminée placée au milieu et en face du foyer, elle parcourt la partie supérieure du fourneau, et frappe de nouveau les parois des chaudières.

Le long chemin que la fumée parcourt dans le fourneau ralentira indubitablement sa marche et mettra un obstacle à son élévation. En conséquence, il faudra prolonger la cheminée de quelque pieds de plus, pour alonger la colonne intérieure de l'air, et établir une différence plus sensible, entr'elle et l'extérieure. Par-là on hâte la combustion, et l'on évite la fumée.

On aura l'attention de joindre exactement le contour des chaudières avec la partie supérieure du fourneau et avec le diaphragme,

Digitized by Google

afin que la fumée ne puisse passer entre elles, et en intercepter le courant. Cette union doit être d'autant plus intime, que les chaudières seront à demeure, et ne doivent être déplacées qu'autant qu'il y auroit quelques réparations à faire au fourneau.

De l'évaporation et de la cuisson des lessives.

Le fourneau étant formé de la manière qui vient d'être énoncé dans l'article précédent, et lorsqu'on a suffisamment de lessives bonnes à cuire, on procède à l'évaporation; il faut avoir au moins quinze tonneaux de cette lessive, à douze degrés et au-dessus, préparés d'avance, pour n'être jamais obligé d'interrompre l'activité du fourneau. On emplit donc de lessive de cuite, à quatre doigts du bord, les cinq chaudières destinées à l'évaporation; on élevera la liqueur au degré de l'ébullition, et où elle sera constamment entretenue jour et nuit; on en ajoute de nouvelle à mesure que la première s'évapore par le moyen d'un réservoir en cuivre, placé entre les chaudières et la cheminée. Lorsque la liqueur est épaissie à-peu-près comme du miel un peu liquide, on

Digitized by Google

la met à part pour la faire dessécher entièrement dans la chaudière du milieu. On remplit les quatre autres chaudières de nouveau, et l'on opère toujours de la même manière. La liqueur contenue dans la chaudière du milieu, étant desséchée, on la retire et on la met dans un baril taré que l'on couvre jusqu'à ce qu'il y en ait suffisamment pour le remplir et le fermer exactement, afin qu'il n'attire pas l'humidité de l'air. On prend ensuite le tiers de la matière épaissie mise de côté, et on la fait dessécher dans la même chaudière; comme elle peut dessécher en vingt-quatre heures la totalité de cette matière, et que les quatre chaudières ne peuvent évaporer dans le même espace de tems que trois fois leur continence, la chaudière de dessication suffira pour en dessécher le produit, et rien ne restera en arrière. On aura l'attention de ne pas pousser très-fortement la chaleur, sur la fin de l'évaporation, pour éviter le gonflement de la matière qui la porteroit indubitablement pardessus les bords de la chaudière et causeroit une perte considérable; il faut agiter de tems en tems avec de grandes spatules de fer; en

divisant ainsi la matière, on lui donne plus de contact avec l'air ; on favorise l'évaporation; on empêche le gonflement et l'encroutement au fond de la chaudière. Cette manipulation étant très-pénible, par la force qu'elle exige et par la chaleur que le fourneau fait éprouver, il est nécessaire que l'ouvrier qui en est chargé, soit relevé de tems en tems par un autre. On reconnoît que le salin est suffisamment desséché, lorsque la matière devient mobile sous l'instrument qui l'agite, et lorsque le laissant tomber de haut, il s'en élève une poussière. Dans cet état, on le met de côté, jusqu'à ce qu'il soit presque refroidi ; on en emplit des barils tarés qu'on ferme exactement, afin qu'il ne s'humecte pas.

De la conversion du Salin en potasse.

Le Salin ne diffère de la potasse, que par une certaine quantité d'humidité et de matière colorante extractive qui n'a pas été décomposée par l'action de la chaleur; le passage du salin à l'état de potasse, n'est donc que la séparation exacte de ces deux matières étrangères ; et le seul moyen qu'il y ait d'y parvenir, c'est

Digitized by Google

d'exposer de nouveau cette matière à une chaleur forte ; pour cela, on se sert ordinairement d'un fourneau, dont l'aire carrelée a dix à douze pieds de long et quatre à cinq pieds de large. La partie supérieure, décrit dans tous les sens, une courbe élevée de dix-huit à vingt pouces au centre, et moins, vers les extrémités, pour réfléchir la chaleur avec plus d'intensité. Le foyer est placé à un des bouts, et à quelques pouces au-dessous du niveau de l'aire, et la cheminée à l'autre, en sorte que la fumée et la chaleur en traversant toute la longueur, sont renvoyées à la surface du salin, en chassent l'humidité et brûlent ce qui y reste de combustible. Ce fourneau doit être percé d'une ou plusieurs ouvertures sur les côtés et au fond au-dessous de la cheminée, pour en retirer le salin, lorsqu'il est arrivé à l'état de potasse. On met dans un fourneau de cette grandeur, quatre à cinq cents de salin à la fois ; on allume le feu ; on remue la matière de tems en tems par les ouvertures latérales, avec des rables de fer, et lorsqu'elle commence à se reduire en pâte, et qu'il n'y reste plus de taches noires, ce dont

Digitized by Google

on s'assure en en tirant un petit échantillon, on la rassemble vers l'ouverture et on la tire dehors ; à mesure que cette opération se fait, un autre ouvrier, par la seconde ouverture, avec une grande pelle de fer, porte sur les parties de l'aire débarrassée de nouveau salin. On referme les portes, et par cette manœuvre, le travail n'est jamais interrompu. On peut fabriquer dans ce fourneau, quatre à cinq milliers de potasse dans vingt-quatre heures.

La potasse ainsi traitée, doit être en masses dures, marquées de taches vertes ou blanchâtres, quelque fois jaunes ; on la renferme comme le salin, dans des tonneaux, pour qu'elle n'éprouve pas d'altération par l'humidité de l'air.

De la préparation des lies.

Le Commissariat desirant tirer parti de toutes les ressources qu'offre la nature pour procurer à la République l'alkali dont elle a un besoin si pressant, a pensé qu'il étoit important de faire connoître à tous les citoyens, la manière de préparer la cendre gravelée, dont le travail est encore confié à quelques mains

mains qui en font un prétendu secret, même dans ce moment, où tous les individus, toutes les lumières sont réclamés de toutes parts pour la défense de la Liberté.

Du recueillement des lies.

Après avoir ramassé les lies de vin rouge et blanc, on les réunit dans des poinçons ou dans des cuves, on les laisse reposer pendant plusieurs jours, pour en tirer le liquide qu'elles peuvent encore contenir et qui peut servir de boisson si la lie est nouvelle. Lorsque cette matière ne rend plus de liquide, on la met dans des petits sacs de toile forte et un peu serrée, de quinze pouces de long et d'environ dix de large; on en lie l'ouverture avec une ficelle; on les place ensuite debout dans une cuve carrée ou ronde appelée *métier*, percée à six lignes du fond, ou bien dans un simple tonneau, lorsqu'on opère sur une petite quantité, jusqu'à ce qu'il en soit rempli.

On laisse ces sacs dans cet état pendant vingt-quatre heures pour qu'ils s'égoutent et obtenir le vin qui en sort, sans mélange de matière étrangère; ensuite on met sur les sacs

une espèce de couvercle de bois qui entre dans la cuve ; on place sur ce couvercle, vers les côtés, deux morceaux de bois un peu plus petits que le diamètre du tonneau, on en met par-dessus un troisième qui les traverse par le milieu, afin qu'en chargeant, la pression se fasse également sur tous les points. Près la cuve, on a pratiqué une ouverture dans le mur pour recevoir un long levier en bois qui s'appuie environ vers le tiers de sa longueur sur le billot de bois posé sur le couvercle de la cuve et qui porte à son extrémité un plateau dans lequel doit être mise la charge. On met d'abord dans le plateau un poids de vingt-cinq livres ; trente-six heures après, on en ajoute vingt-cinq autres, ensuite on met toutes les douze heures un nouveau poids de vingt-cinq livres; au bout de quarante-huit heures, on en met cinquante livres, ce qui fait en tout deux cents livres. Quatre jours après, lorsque les sacs sont solides, on les délie pour mouver la matière, on les retourne, on ploye la partie vide du sac sur l'autre, on les replace carrément dans le métier, et on les charge avec le double du poids employé à la première

Digitized by Google

pression. A mesure que la pression s'exerce sur la lie, le liquide en sort et tombe dans un vase qu'on a placé sous la cuve pour le recevoir. Cette liqueur est employée à différens usages, suivant l'état de la lie qui la fournit ; si elle est nouvelle, elle peut servir de boisson ; si elle est ancienne, et qu'elle ait eu pendant quelque tems le contact de l'air, elle aura un goût d'évent, et ne peut servir dans cet état, qu'à faire du vinaigre ou de l'eau-de-vie.

Mais si la lie est trop ancienne et qu'un commencement de fermentation putride s'y soit développé, elle est ce qu'on appelle poussée, et le liquide qu'on en retire ne peut être employé qu'à faire de l'eau-de-vie. On observe que cette eau-de-vie ne peut être rendue potable que par une seconde distillation faite avec précaution.

Lorsque la lie est bien *étrippée*, c'est-à-dire qu'il n'en sort plus de liquide par une forte pression, on ôte les sacs du métier, on passe la main entre eux et la lie, on les ploye sur la longueur, et on les retourne pour en faire sortir le pain de lie sans le briser.

Digitized by Google

Du desséchement des lies.

Pour que la dessication des pains de lies se fasse plus facilement, et qu'elles ne se gâtent point, on courbe les pains à-peu-près comme des tuiles faitières, et on les dépose dans des greniers à côté les uns des autres sur leurs angles, afin que l'air les frappe sur tous les points, qu'ils ne moisissent ni ne s'échauffent point, et que les vers ne les réduisent pas en poussière.

Quand ils ont été ainsi essorés, pendant 7 à 8 jours, on peut, si l'on veut, pour accélérer le desséchement, les exposer au soleil sur un sol sec. Lorsque les lies n'ont point été poussées, elles sont brunes, un peu noirâtres à la surface, et d'un rouge pourpre dans l'intérieur.

De la combustion des lies desséchées.

Lorsque les lies sont sèches, qu'elles se cassent net et avec bruit, elles sont dans l'état convenable à la combustion. On forme avec des briques ou des tuiles sans mortier, un fourneau rond dont le sol doit être carrelé sur du sable; on donne d'abord au fourneau,

Digitized by Google

avant de commencer l'opération, environ 9 à 10 pouces d'élévation. On met dans le fond un petit fagot de paille ou de sarment, ou de tout autre bois menu, pour faciliter la combustion. Ce fourneau doit avoir 6 pieds de diamètre pour brûler mille pains de lie, pesant environ six livres. On met, pour commencer, tout autour des combustibles, vingt-cinq pains de lie qu'on pose de champ et inclinés les uns contre les autres, ensorte qu'il y ait dans l'intérieur une partie creuse qui permette le passage de l'air, et facilite la combustion.

Ces premiers pains en parfaite combustion, on en ajoute de nouveaux, et on élève les parois des fourneaux dans la même proportion; on continue ainsi en augmentant chaque fois le nombre de pains et les parois du fourneau, jusqu'à ce que la totalité soit brûlée; il faut laisser aller la combustion d'elle-même, jusqu'à la fin, et ne démonter le fourneau, que lorsqu'il est presque refroidi. Il est essentiel de fournir de l'aliment au feu, à mesure qu'il en consume; sans cette précaution, son activité se ralentiroit, et la chaleur, en diminuant, porteroit un grand obstacle à la combustion et

Digitized by Google

au perfectionnement de la cendre gravelée; il est également important de n'en pas donner une trop grande quantité, de crainte que la masse froide qu'on ajouteroit, ne fît tomber dans le même inconvénient. Il faut, en un mot, que la combustion ne soit ni trop lente ni trop active; qu'aussitôt que la flamme se laisse appercevoir au-dessus des pains, on en ajoute de nouveau; et que ceux-ci ne soient jamais brûlés avant d'en mettre d'autres.

On a observé que les lies qui avoient éprouvé plus ou moins fortement la fermentation putride, étoient plus difficiles à sécher, que la combustion ne s'en faisoit pas aussi rapidement, et qu'il restoit dans la cendre gravelée, beaucoup de traces noires qui ne sont que des charbons non brûlés, et que la cendre gravelée n'en est pas aussi bonne; c'est pourquoi il est avantageux de préparer les lies aussitôt qu'on les a recueillies.

La bonne cendre gravelée doit être blanche, ou parsemée de place en place, de taches bleuâtres ou verdâtres, en petite masse à demi fondue, imprimer sur la langue une sensation vive, même brûlante, lorsqu'on en met une

Digitized by Google

certaine quantité. Un autre caractère encore plus certain pour reconnoître la qualité de cette matière, c'est sa dissolution facile et presque complette dans l'eau, à laquelle elle communique ses propriétés. Le fourneau étant refroidi, on le démonte, on en retire la matière qu'il contient, on la casse par petits morceaux, et on l'enferme dans des barils tarés, afin qu'on puisse en connoître le poids en pesant les barils.

On observera qu'au fond et au-dessus du fourneau, il se trouve une certaine quantité de cendres gravelées qui n'ont pas reçu tout le perfectionnement dont elles ont besoin; il faut les mettre de côté pour les brûler de nouveau; dans la première opération, il s'en trouve cent cinquante livres sur un millier.

Du brûlement des rafles et marcs de raisins.

On a cru devoir placer à la suite de la fabrication de la cendre gravelée, la manière de brûler les rafles et les marcs de raisins, quoiqu'elle ressemble beaucoup à celle qui a été indiquée pour les végétaux, parce qu'ils appartiennent au même végétal qui donne les lies, qu'elles s'en rapprochent par leur nature, et

Digitized by Google

que les propriétaires qui ont des lies ont aussi des rafles et des marcs qui souvent sont perdus ou employés à des usages qui peuvent être remplis par d'autres matières, dans un moment sur-tout où les vendanges sont très-abondantes, et où les vaisseaux manquent pour les contenir; les besoins de la République font une loi sacrée à tous les citoyens propriétaires de vignes, de recueillir avec soin les rafles et les marcs qui proviendront de leur vendange, de les faire dessécher à l'abri des des intempéries de l'air, soit pour les faire brûler eux-mêmes et en offrir la cendre à la Patrie, soit pour les livrer en nature aux ateliers nationaux qui s'occupent de brûler les plantes inutiles. Il ne s'agit, pour brûler les rafles et les marcs de raisins, que de les bien dessécher, de les emmonceler sur un fagot de bois menu ou de sarment pour commencer la combustion, d'en ajouter de nouvelles quantités à mesure que les premiers brûlent, et lorsque la totalité de cette matière est brûlée, faire consumer la cendre encore charbonneuse, en la remuant de tems-en-tems pour en renouveller les surfaces et faciliter l'incinération.

Digitized by Google

Les marcs et les rafles de raisins qui ont servi à préparer la boisson connue sous le nom de *boite*, quoique moins bons, méritent néanmoins la peine d'être brûlés; la cendre qui en provient vaut encore mieux que celle de certains végétaux.

De l'emploi de la lessive des cendres, à la saturation des eaux salpétrées.

L'expérience a démontré que le meilleur moyen de tirer tout le parti possible des cendres, est de les lessiver à part avec de l'eau pure, de la même manière que les terres salpêtrées; les salpêtriers qui observent exactement, qui comparent et calculent le produit de leurs opérations, sont convaincus de cette vérité et ne suivent pas d'autres méthodes.

Ainsi le Commissariat, pour l'intérêt général et celui des Salpétriers eux-mêmes, leur recommande d'opérer d'après ce principe.

Pour arriver précisément au point de saturation des eaux salpêtrées, il faut établir plusieurs bases certaines et invariables, sans lesquelles on opérera toujours par routine.

On sait qu'il entre dans la composition d'un quintal de salpêtre pur, un peu plus de la

Digitized by Google

moitié de son poids d'alkali ; il faudroit donc dans des eaux salpétrées à quinze degrés, par exemple, si elles ne contenoient pas d'autres sels qu'il est important de ne pas décomposer, environ autant de lessive de cendres au même degré, pour les saturer; mais jamais le salpêtre à base terreuse n'existe seul dans les matériaux qui le recèlent ; il y est toujours accompagné par le sel marin ordinaire, et par un autre sel marin calcaire. On sait aussi que les proportions de ces trois sels entr'eux, varient beaucoup, suivant les circonstances qui ont concouru à la salpétrisation des matières; mais, comme il est rare que dans une cuite on employe des pierres ou terres de la même nature et provenant du même lieu, en prenant la moyenne de différens résultats obtenus par les Salpêtriers, on ne risquera pas de s'écarter beaucoup de la vérité.

Ainsi, en admettant que les matériaux, les uns dans les autres, contiennent un cinquième de sel marin et de sel marin calcaire deliquescent, il reste dans cent livres d'eau à quinze degrés, douze livres de salpêtre calcaire à décomposer, qui demande cent livres de lessive à douze

Digitized by Google

degrés, pour être saturé; on mettra donc sur l'eau de cuite, après avoir diminué le cinquième des degrès qu'elle donne à l'aréomètre, autant de lessive de cendres au même degré.

EXEMPLE:

Sur cent mesures d'eau salpêtrée à quinze degrés, on mettra cent mesures de lessive à douze degrés, ou quatre-vingt à quinze degrés, ce qui revient au même.

On évitera, en procédant de cette manière, l'inconvénient qui n'arrive que trop souvent de porter dans la chaudière des eaux non saturées qui ne font qu'embarrasser et empêcher la cristallisation de la portion de salpêtre formée, et on économisera le combustible et le tems qui sont des objets précieux. Il est évident que les règles qui viennent d'être établies relativement aux eaux de lessive, s'appliquent également à l'emploi de la potasse, dans la saturation des eaux salpêtrées; ainsi, on se dispensera d'entrer dans un plus grand détail à cet égard.

On ne parlera pas non plus des précautions à prendre avant de porter les eaux dans les

Digitized by Google

chaudières où elles ne doivent arriver que lorsqu'elles auront déposé la terre qui se sera séparée en saturant.

A l'égard des eaux-mères, on peut employer deux moyens pour en obtenir la petite portion de salpêtre qui n'a point été décomposée par la première saturation ; le premier consiste à les traiter avec la lessive des cendres ; en calculant les degrés de l'une et de l'autre liqueur, comme on l'a indiqué plus haut. Le second plus simple et plus économique, c'est de répartir les eaux-mères à mesure qu'on en a sur les cendres, en en mettant par tonneau douze à quinze pintes, mesure de Paris.

Digitized by Google

INSTRUCTION

Pour parvenir à opérer la Refonte du Papier imprimé et écrit.

Publiée par la Commission d'agriculture et des arts, en exécution d'un décret de la Convention Nationale, rendu sur le rapport de ses Comités de Salut public et d'Instruction publique.

D'APRÈS les expériences qui constatent la possibilité d'obtenir du papier de bonne qualité en opérant la refonte des papiers imprimés et manuscrits, il a paru nécessaire de publier l'instruction suivante, dans laquelle on a rassemblé les procédés qui ont paru les plus convenables pour réussir.

Procédés pour la refonte du papier imprimé.

PREMIÈRE OPÉRATION.

1°. On réunira, le plus que faire se pourra, les papiers de même qualité, et on séparera ceux sur lesquels il y auroit de l'écriture.

2°. On coupera avec la presse à rogner des relieurs, les tranches des feuilles qui, par

Digitized by Google

vétusté ou autrement, seroient devenues jaunes, ou sur lesquelles il y auroit de la couleur appliquée.

On fera de même pour les dos des livres, qui ordinairement sont garnis de colle et de ficelle.

3°. On disposera plusieurs cuviers de bois, de manière à permettre à des ouvriers de pouvoir agir librement autour, et brasser continuellement la matière qu'ils doivent contenir.

Chaque cuvier sera assez grand pour contenir cent livres au moins de papier, et cinq cents pintes d'eau.

A trois pouces environ du fond, on adaptera une champleure garnie intérieurement d'une plaque de cuivre étamé, percée de plusieurs trous pour permettre à l'eau de sortir quand on le voudra, sans entraîner du papier.

4°. A peu de distance de ces cuviers, on établira sur un fourneau une chaudière de cuivre étamé, d'une capacité suffisante pour contenir l'eau qui sera destinée à remplir les cuviers.

5°. A côté de cette chaudière, et aussi sur

Digitized by Google

un fourneau, on placera deux autres chaudières de cuivre étamé, dans lesquelles on fera bouillir le papier avec la lessive caustique, dont il sera parlé dans un instant.

Ces deux chaudières, qui doivent être moins grandes que la première, seront disposées assez commodément pour qu'on puisse voir dans leur intérieur, et brasser la matière qu'elles doivent contenir.

6°. Après avoir rempli les cuviers d'eau presque bouillante, jusqu'au tiers environ, on y introduira feuille à feuille tout le papier destiné à être refondu,

Deux ouvriers placés en face l'un de l'autre feront tremper avec de longues palettes de bois, les feuilles, à mesure qu'elles tomberont dans les cuviers; ils les brasseront bien pendant à-peu-près une heure, et ajouteront une quantité d'eau suffisante pour qu'elle surnage de trois pouces le papier.

7°. On laissera le tout en digestion pendant quatre ou cinq heures, avec la précaution de brasser de tems en tems et toujours fortement, pour que tout le papier soit divisé et presque réduit en pâte.

Digitized by Google

8°. On ouvrira ensuite les champleures, et on laissera couler l'eau ; on pourra même faciliter l'écoulement, en comprimant légèrement la pâte avec des palettes de bois, ou autre instrument convenable.

9°. La pâte restante après cette opération sera portée sous le cylindre effilocheur, ou bien sous le raffineur, qu'on aura soin de tenir un peu surbaissé ; et, après y avoir été traitée pendant une heure environ, on la retirera pour la transporter dans les petites chaudières dont on a parlé.

10°. On fera bouillir légèrement pendant une heure cette pâte, dans suffisante quantité d'eau, pour qu'elle surnage de quatre à cinq pouces environ. Un peu avant que l'ébullition commence, on ajoutera par chaque cent livres de papier employé, treize pintes de lessive de potasse caustique, préparée comme il sera dit plus bas.

Pendant toute la durée de l'ébullition on ne discontinuera pas de brasser ; on aura attention sur-tout que la matière ne s'attache pas au fond de la chaudière.

Si la liqueur caustique a été préparée comme il

il faut et avec de la potasse de bonne qualité, on pourra diminuer la dose prescrite; par exemple, on réserveroit deux pintes de cette liqueur pour ne les ajouter qu'un quart-d'heure avant de faire cesser l'ébullition, si on appercevoit que les onze pintes d'abord employées n'eussent pas produit suffisamment d'effet.

11°. Après le terme de l'ébullition prescrit, on éteindra le feu, et on tiendra la matière en infusion dans la chaudière, pendant douze heures.

12°. Au moyen de grandes *cuilleres* percées comme une écumoire, on retirera la matière; et, après l'avoir fait égoutter dans des paniers à claire voie, on l'introduira dans des sacs de toile ou autres, pour ensuite la soumettre à l'action d'un forte presse.

13°. Il ne faudra pas perdre la liqueur qui s'écoulera pendant la pression, ainsi que celle restée dans la chaudière. On la réservera pour, lorsqu'on en aura une certaine quantité, l'évaporer jusqu'à siccité dans des bassines de fer. Le résidu bien calciné produira une nouvelle potasse qui pourra être employée à différens usages que les circonstances indiqueront.

Digitized by Google

14°. La matière restée après l'expression sera divisée par morceaux, et mise aussitôt sous le cylindre raffineur où elle sera traitée pendant une bonne heure, et même plus si cela est jugé nécessaire.

15°. De tems en tems on retirera une petite quantité de pâte, et, après l'avoir exprimée entre les mains, on examinera si elle est suffisamment divisée et si l'encre est bien détachée.

16°. On sera averti que l'opération commence à approcher de sa fin par la couleur blanche que prendra la pâte.

17°. Enfin, lorsqu'on aura jugé qu'elle est arrivée au point où elle doit être, on arrêtera le cylindre, et on fera passer la pâte dans la cuve des ouvriers qui devront la convertir en papier.

Autre Procédé pour le papier imprimé.

DEUXIÈME OPÉRATION.

Après avoir décollé le papier comme il a été précédemment dit, on l'introduira dans la chaudière avec la quantité de lessive de potasse caustique indiquée. On brassera continuellement pendant la durée de l'ébullition; et,

Digitized by Google

après douze heures d'infusion, la matière sera retirée; et encore tout imprégnée de liqueur, sans être cependant trop humectée, elle sera portée dans un vaisseau de bois, où, par le moyen d'une machine dont on donnera plus bas la description, elle sera foulée et déchirée jusqu'à ce qu'elle prenne une couleur noire, et qu'en l'examinant on n'apperçoive plus de lettres.

Si, pendant cette opération, la pâte se desséchoit trop, on l'humecteroit de tems en tems avec la liqueur restée dans les chaudières.

Cette opération achevée, on traitera la pâte avec le cylindre raffineur, pendant deux heures, plus ou moins.

Enfin on la fera convertir en papier.

TROISIÈME OPÉRATION.

Les deux opérations qu'on vient de décrire peuvent être faites avec de la lessive de soude caustique, au lieu de lessive de potasse caustique. On observera seulement qu'il faut à-peu-près un tiers de plus de lessive de soude. Cependant on aura égard à la qualité de la soude employée pour faire cette lessive; car,

Digitized by Google

si elle étoit très-alkaline, la quantité prescrite seroit trop forte.

Au reste, l'usage indiquera la dose précise de lessive de soude caustique qui convient, et cette dose sera toujours déterminée d'après l'état où se trouvera la pâte pendant et après l'ébullition.

QUATRIÈME OPÉRATION.

Si, par le fait des opérations précédentes, on apperçoit que la pâte est devenue trop courte, on pourra la mêler, avant de la retirer de la cuve du cylindre raffineur, avec un quart, un tiers, un sixième, ou même un huitième de son poids de pâte de chiffons déja blanchie et bien divisée.

Cette addition bonifiera la pâte et lui donnera plus de consistance; mais le plus ordinairement cette addition est inutile.

Préparation de la lessive caustique.

1°. Mettez dans un cuvier de bois cent livres de potasse sèche et de bonne qualité.

Versez dessus trois cents pintes d'eau bouillante.

Digitized by Google

Le cuvier doit avoir plusieurs champleures: la première placée à la distance d'environ huit pouces du fond, et les autres à la distance de quatre à cinq pouces de la première.

2°. *Faites* fondre la potasse en la brassant avec de longs bâtons; ensuite, ajoutez vingt livres de chaux vive et de bonne qualité, cassée par petits morceaux; agitez le mélange jusqu'à ce que la chaux soit parfaitement éteinte et que le tout ne fasse plus qu'une bouillie très-claire: couvrez le cuvier, et laissez reposer la matière.

3°. Au bout de douze heures vous ouvrirez d'abord la champleure supérieure, puis la seconde, et ainsi de suite, pour obtenir la liqueur claire qui coulera. Si celle produite par la dernière champleure étoit trouble, on ne la mêleroit pas avec les autres.

Toutes les liqueurs claires doivent être conservées dans des cruches de grais bien bouchées.

4°. Sur la matière restée dans le cuvier, après avoir séparé la liqueur dont on vient de parler, on versera le quart de la quantité d'eau employée la première fois; on brassera

pendant une demi-heure, on laissera ensuite éclaircir la liqueur, et on la mêlera avec celle précédemment préparée.

5°. On lessivera pour la troisième fois la matière restée dans le cuvier; mais la liqueur provenante de cette lessive étant trop foible, on la réservera pour l'ajouter en place d'eau lorsqu'on fera une nouvelle opération.

6°. On pourra préparer avec la soude une liqueur caustique semblable à la précédente, en observant que les quantités d'eau, de soude et de chaux soient en mêmes proportions que celles qui ont été indiquées pour la potasse, et se conformant aussi aux manipulations prescrites.

Procédé pour opérer la refonte du papier manuscrit.

1°. On choisira le papier manuscrit de manière à réunir, autant qu'on pourra, les feuilles de même qualité et de même nuance.

2°. On enlèvera les cachets, timbres, imprimés, et généralement les corps étrangers qui pourroient s'y trouver.

3°. On mettra aussi de côté le papier qui

Digitized by Google

seroit trop jaune, l'expérience ayant appris que cette sorte de papier se fond plus difficilement que celui qui n'est pas dans le même cas.

On fera de même pour celui sur lequel il y auroit des lettres imprimées, ou des taches d'huile.

4°. On supprimera les tranches des feuilles qui seroient trop jaunes ou enduites de couleur. La presse à rogner dont se servent les relieurs pourra être employée utilement pour cette opération.

5°. Ces premières précautions prises, on mettra le papier, feuille par feuille, dans un cuvier rempli à moitié d'eau bouillante, et on brassera avec de longues palettes de bois, comme on l'a dit pour le papier imprimé.

6°. Après quatre heures d'infusion, on ouvrira la champleure, et on laissera couler l'eau.

7°. On ajoutera une nouvelle quantité d'eau chaude; on brassera encore pendant une demi-heure, et on laissera en infusion pendant trois autres heures.

8°. On ouvrira pour la seconde fois la

Digitized by Google

champleure ; on comprimera même légèrement le papier avec les pallettes, afin de faire couler plus facilement la liqueur.

9°. Pour la troisième fois, on versera de l'eau sur le papier resté dans le cuvier ; mais alors, elle sera froide: on observera seulement que sa quantité soit de deux cent soixante pintes pour cent livres de papier.

10°. Après avoir bien délayé le papier dans cette eau, on ajoutera peu à peu six livres et demie d'acide sulfurique concentré, connu plus ordinairement dans le commerce sous le nom d'*huile de vitriol*. Cet acide devra marquer à l'aréomètre, pour les acides, 66 degrés. Il faudra aussi, avant de le mettre dans le cuvier, qu'il ait été alongé avec le double de son poids d'eau bouillante.

On observera que ce mélange d'acide sulfurique et d'eau ne peut être fait que petit à petit, et dans des vaisseaux de verre, ou mieux encore, dans des terrines de grès.

11°. A mesure qu'on jettera dans le cuvier la liqueur acide, préparée comme on l'a dit, on agitera fortement et long-tems le mélange,

Digitized by Google

afin que tout le papier soit bien pénétré de cette liqueur.

12°. On laissera le tout en macération pendant douze heures au moins, avec la précaution de brasser de tems en tems.

13°. Après le tems prescrit, on achèvera de remplir la cuve avec de l'eau froide ; on brassera de nouveau le mélange pour laver le papier, qui alors sera réduit en pâte: ensuite on ouvrira la champleure pour laisser sortir l'eau.

14°. La pâte bien égouttée, on la délayera avec de nouvelle eau froide, on la brassera pendant une demi-heure, et elle sera retirée avec des cuilleres percées en forme d'écumoire, pour être mise dans des paniers d'osier à claire voie.

15°. Lorsque la pâte, après avoir séjourné pendant quelque tems dans les paniers, ne sera plus trop humide, on l'introduira dans des sacs pour la soumettre à l'action d'une forte presse.

16°. La matière restée après l'expression sera portée sous le cylindre raffineur, et y sera triturée pendant une heure, plus ou moins, suivant l'état de division où elle sera.

Digitized by Google

17°. Cette opération achevée, on fera couler la matière dans la cuve des ouvriers qui devront la convertir en papier.

18°. Enfin, le papier obtenu par tous les procédés qu'on vient de décrire, sera collé et apprêté comme celui qui est préparé avec la pâte de chiffons.

Projet et description succincte d'une Machine à triturer la pâte de papier encore humectée par la liqueur alkaline.

Cette machine ayant pour objet de broyer la pâte de papier refondu dans la lessive même qui a servi à enlever l'encre, pour que la dissolution en soit plus complette et le lavage plus facile et plus prompt, elle pourra varier dans sa construction, suivant l'industrie des artistes qui entreprendront la refonte des papiers.

La machine que nous proposons pour remplir cet objet, consisteroit principalement en une auge de bois de la longueur d'environ huit pieds, et de la largeur de dix-huit à vingt pouces intérieurement, et en une molette de bois du diamètre de trente à trente-six pouces,

Digitized by Google

dont l'épaisseur seroit à-peu-près égale à la largeur du fond de l'auge.

On construiroit cette molette avec plusieurs plateaux de planches, traversés par un axe, et maintenus l'un contre l'autre par plusieurs boulons de fer.

Les planches seroient disposées de manière que la circonférence de la molette présenteroit le bois de bout, et seroit parsemée de petites entailles pour produire plus d'effet sur la pâte, à mesure qu'on la feroit aller et venir d'une extrémité à l'autre de l'auge, par le moyen d'une pièce de bois posée horizontalement sur la molette, et maintenue entre deux fourchettes fixées sur chaque tête de l'auge. Cette pièce sera rebordée par deux tasseaux de bois pour contenir la molette en même tems qu'elle agira dessus par son poids pour la faire rouler. Les bords de l'auge seront un peu évasés, et assez élevés pour empêcher la pâte de se répandre.

On présume que cette machine, dont la construction est peu dispendieuse, remplira le but qu'on se propose, qui consiste à préparer la pâte et à diviser l'encre de manière que cette

Digitized by Google

dernière ne fasse plus que des points noirs qui puissent être enlevés par des lavages.

Rédigée à Paris le 4 Prairial, an second de la République Française, une et indivisible.

Signé DEYEUX, MOLARD, PELLETIER, et VERKAVEN, *Commissaires nommés par la Commission des subsistances et approvisionnemens, pour les expériences relatives à la refonte du papier.*

Digitized by Google

RAPPORT

Sur la fabrication des Savons, sur leurs différentes espèces, suivant la nature des huiles et des alkalis qu'on employe pour les fabriquer; et sur les moyens d'en préparer par-tout, avec les diverses matières huileuses et alkalines, que la nature présente, suivant les localités.

PAR LES Cns. DARCET, LELIÈVRE ET PELLETIER.

IMPRIMÉ PAR ORDRE DU COMITÉ DE SALUT PUBLIC.

UNIR les huiles ou les graisses avec les divers alkalis, tel est le but que l'on se propose dans la fabrication des savons. Les résultats que l'on obtient de ces combinaisons, varient non-seulement suivant la nature des huiles, mais encore suivant celle des alkalis; de-là les différentes espèces de savons, que l'on distingue particulièrement en savons solides et en savons mols; c'est en général avec la soude que l'on prépare les savons solides, ceux dont on se

Digitized by Google

sert dans les savonnages domestiques, et c'est avec la potasse que se fabriquent les savons en pâte ou mols, dont les foulons, les dégraisseurs, etc., font une grande consommation.

Les découvertes modernes ont fait connoître que l'ammoniac, la plupart des terres, les oxides métalliques, et les divers acides pouvoient, par des moyens appropriés, être unis aux huiles et aux graisses ; ces nouvelles combinaisons sont de même désignées sous le nom générique de savons, *savons d'ammoniac*, *savons terreux*, *savons métalliques*, et *savons acides :* leurs propriétés ne sont pas encore bien déterminées, mais il est probable que plusieurs d'entr'eux en ont de particulières, dont différens arts pourront un jour tirer parti. Les huiles volatiles ou essentielles peuvent de même être unies aux divers alkalis, et ces combinaisons offrent un nouveau genre de savons auxquels on a donné le nom de *savonnules*. Nous ne parlerons dans ce rapport que des savons faits avec les alkalis, ceux dont le besoin devient tous les jours plus instant, ceux enfin que nous avons essayés, conformément à l'arrêté du Comité de Salut public de la

Digitized by Google

Convention nationale, du 23 Messidor an deuxième de la République, « lequel arrêté » charge les citoyens *Darcet*, *Pelletier* et » *Lelièvre*, de faire des expériences sur » l'union de différentes espèces d'huiles et de » graisses avec la soude, de faire connoître » au comité les savons qui résultent de ces » combinaisons, leur nature, leur qualité, etc ».

Conformément à cet arrêté, nous avons examiné l'union de la soude (extraite de la soude du commerce), avec les diverses huiles et graisses, celles particulièrement que nous avons pu nous procurer; car, malgré les soins et les démarches sans nombre que nous avons faites, il en est plusieurs que nous n'avons pu obtenir; et afin de rendre ce travail plus utile, nous avons traité comparativement avec les mêmes huiles, la soude que nous avions obtenue de la décomposition du muriate de soude. L'ensemble de ce travail nous a offert des observations essentielles sur l'art du Savonnier; nous les indiquerons à mesure que nous décrirons la série des expériences que nous avons faites pour parvenir aux résultats que nous desirions obtenir. Pour rendre enfin ce rapport

Digitized by Google

utile aux artistes et aux particuliers qui voudront faire chez eux le savon nécessaire à leurs besoins, nous le terminerons par une courte instruction sur les moyens à employer pour faire du savon avec facilité, sans avoir recours à de grands appareils, et sans avoir de connoissances particulières de l'art de faire le savon.

La soude, la potasse, la chaux, les huiles et les graisses, sont les principales substances que l'on employe dans la fabrication des savons; nous avons cru devoir en parler dans ce rapport, afin de lui donner une utilité plus générale. C'est dans les mêmes vues que nous dirons un mot de l'atelier du Savonnier.

De la Soude.

La soude, comme nous l'avons déja dit, est le sel alkali que l'on doit employer pour préparer le savon solide. La substance, connue dans le commerce sous le nom de soude, n'est propre à la fabrication des savons, qu'en raison du sel alkali qu'elle contient. L'on distingue diverses espèces de soude, et les meilleures sont celles qui sont les plus riches en alkali; les

Digitized by Google

les plus estimées sont celles qui nous viennent d'Alicante ; celles de Carthagène tiennent le deuxième rang; aussi l'une et l'autre sont-elles les plus recherchées. La plante, qui par son incinération fournit la soude, est connue en Espagne sous le nom de *Barille*, on l'y cultive avec grand soin, et il est expressément défendu d'en exporter de la graine. On nous apporte encore de Catalogne, d'Espagne et de plusieurs autres endroits, une soude inférieure, connue sous le nom de *Bourde* ou de *Salicote*; elle est préparée avec diverses plantes maritimes non cultivées.

Le citoyen *Chaptal* s'est assuré que l'on peut élever la barille sur nos bords de la Méditerranée ; il est à desirer que cette culture y soit encouragée. La plante connue sous le nom de *Salicote* est cultivée sur les bords des étangs du ci-devant Languedoc, et de la ci-devant Provence ; elle y est incinérée comme l'est la barille en Espagne, et la soude qu'elle produit est d'assez bonne qualité. L'on a soin aussi d'y ramasser, sur les bords de la mer, toutes les plantes qui y croissent sans culture, et elles servent à préparer une soude inférieure,

qui dans le pays est connue sous le nom de *Blanquette.*

Les soudes qui nous viennent de Cherbourg, et celles que l'on prépare sur les côtes de la Manche, sont de qualité inférieure ; on y brûle le varec et différentes espèces de *fucus*, appellés vulgairement *Goëmon ;* et on en obtient une soude de varec qui est la plus mauvaise de toutes: on n'y trouve presque point d'alkali ; mais aussi elle contient du sulfate de soude, duquel on pourra maintenant séparer la soude par les procédés qui viennent d'être publiés.

La Sicile nous fournit aussi de la soude.

Nous retirons encore de Tripoli, de Syrie, de Saint-Jean d'Acre, des cendres alkalines que l'on nomme *cendres du Levant ;* elles sont le produit de l'incinération d'une plante que les Arabes appellent *Roquettes :* les savonniers de Marseille l'emploient dans la fabrication du savon : ces cendres, connues aussi sous le nom de Roquette, contiennent de la soude, (*alkali minéral*) ; on n'en trouve point ailleurs qu'à Marseille, parce que c'est-là qu'elles arrivent, et elles sont

Digitized by Google

aussitôt vendues aux fabricans de savon de ce pays.

Le Natron, qui nous vient d'Egypte, peut encore être employé avec avantage dans la fabrication des savons : c'est un mélange de carbonate de soude et d'une petite quantité de muriate de soude ; l'entrée en France en avoit été défendue, nous ignorons pour quels motifs.

L'on a trouvé depuis peu des efflorescences salines en abondance, sur les murs des caves et lieux bas des bâtimens neufs de Dieppe, de Fécamp et du Havre ; leur *analyse* les a fait *reconnoître pour du carbonate* de soude ; il n'est pas douteux qu'il ne se produise de pareilles efflorescences dans beaucoup d'autres endroits ; il est important de les recueillir ; et si l'on peut s'en procurer en *quantité*, *on* pourra les employer à la fabrication du savon.

Nous avons enfin beaucoup à espérer des procédés pour la décomposition du muriate de soude, que le Comité de Salut public vient de faire imprimer : il est à desirer qu'il se forme promptement des établissemens où l'on s'occupe de ce travail, afin de mettre la France à même de se passer de la soude que l'étranger

Digitized by Google

nous a fournie jusqu'à ce jour. La soude que l'on retire du sel marin est très-propre à la saponification des huiles; nous le ferons remarquer plus particulièrement dans la suite de ce rapport.

De la Potasse.

L'on ne prépare avec la potasse que des savons en pâte; ce sel nous vient d'Amérique, de Pologne, d'Allemagne, de Moscovie et de Dantzic: l'on en prépare aussi dans plusieurs endroits de la France, sur-tout depuis le travail révolutionnaire du salpêtre, lequel ne sauroit s'en passer. Tout le monde sait aujourd'hui que la potasse est le sel alkali que l'on retire de la lessive des cendres des végétaux, évaporée à siccité, et que l'on calcine légèrement pour l'avoir plus blanc.

Quelques ouvrages indiquent la potasse pour faire des savons solides, mais ils lui associent d'autres substances qui contribuent à donner de la solidité aux savons; nous aurons occasion de le faire observer, en rapportant les expériences que nous avons faites à ce sujet.

Digitized by Google

De la Chaux.

La chaux est indispensable dans la fabrication des savons, ce n'est pas qu'elle devienne une de leurs parties constituantes, comme l'on a été très-long-tems à le croire, elle ne sert qu'à approprier les alkalis, pour les disposer à agir sur les huiles et à les saponifier.

Les alkalis, (tels que nous les avons dans l'état le plus ordinaire, soit le sel de soude que l'on a retiré des lessives de soude, ou bien la potasse, telle qu'on l'obtient des lessives des cendres des végétaux), *sont* saturés presqu'en totalité d'acide carbonique; dans cet état, ils n'ont presque point d'action sur les huiles, mais en les traitant avec la chaux, celle-ci qui a plus d'affinité avec l'acide carbonique que les alkalis, leur enlève conséquemment celui qu'ils contenoient; les alkalis restent ensuite dans cet état que l'on connoissoit sous le nom d'alkali caustique; étant absolument privés d'acide carbonique, ils doivent alors être regardés comme des alkalis purs; c'est dans cet état qu'ils ont une grande action sur les substances animales et sur les huiles,

La chaux ne sert donc qu'a amener les alkalis à l'état de pureté, en leur enlevant l'acide carbonique qu'ils contenoient. Ainsi, si l'on pouvoit se procurer à bon marché une autre substance, qui, comme la chaux, eût la propriété de priver les alkalis d'acide carbonique, il n'est point douteux qu'on ne pût la lui substituer dans la préparation des lessives alkalines, propres à la fabrication du savon.

Les fabriques de savon doivent donc s'approvisionner d'une certaine quantité de chaux; mais comme celle-ci perd de sa bonté en restant exposée quelque-tems à l'air, l'on doit avoir l'attention de la conserver, autant qu'il est possible, dans des vaisseaux clos, et lorsqu'une fabrique de savon se trouvera à proximité d'un four à chaux, elle trouvera de l'avantage à n'employer que de la chaux récemment calcinée.

Des Huiles.

De toutes les huiles par expression, celle qui est la plus propre à faire du savon solide, est l'huile d'olive; les savons que l'on fait avec les autres huiles, sont de qualité inférieure, ils

Digitized by Google

sont plus ou moins pâteux. La supériorité des savons de France tient essentiellement à ce que l'on n'employoit dans leur fabrication que de l'huile d'olive. Ce n'est point à l'huile la plus fine, huile vierge, que les savonniers de Marseille donnent la préférence; ils choisissent au contraire l'huile que l'on sépare des olives par un second travail, et dont, par une première expression, l'on a retiré l'huile vierge. Cette huile est connue dans le commerce sous le nom d'*huile commune*, d'*huile d'enfer*, d'*huile de teinture :* elle est plus épaisse que la première : son prix est moins considérable; et, comme l'ont observé les savonniers, elle se saponifie avec une grande facilité. On peut également faire d'excellent savon avec l'huile fine d'olive, mais celle-ci se vendant beaucoup plus cher, les savonniers ne trouveroient point de bénéfice à l'employer, ils prétendent même qu'elle ne se saponifie point si facilement que l'huile commune.

L'huile d'olive fine est recherchée et conservée pour la préparation de nos alimens, mais comme par la vétusté elle devient épaisse, âcre et rance, elle n'est plus alors bonne à

manger ; dans cet état elle convient aux savonniers, et ils en font de bon savon.

En Allemagne et en Angleterre, où on n'a pas d'huile d'olive, l'on prépare le savon avec le suif, la graisse, etc. Les savons faits avec ces corps gras, ont toujours une odeur particulière, laquelle se communique aux objets que l'on savonne avec ; de-là vient que pour les savonnages domestiques l'on aime mieux le savon d'huile d'olive dont l'odeur est agréable. On ne peut cependant disconvenir que les graisses animales ne se saponifient très-bien, et après l'huile d'olive, ce sont elles qui, à notre avis, donnent le meilleur savon solide. L'on verra dans la suite de notre rapport, que les savons faits avec les huiles de graines, sont inférieurs à ceux préparés avec les graisses animales.

On fait aussi du savon avec l'huile de poisson, soit seule, ou mélangée à d'autres huiles ; mais ces savons conservent une odeur désagréable, de manière qu'on ne sauroit les employer au blanchissage journalier du linge de ménage, mais ils peuvent servir à blanchir des toiles que l'on étendroit ensuite quelques

Digitized by Google

jours sur le pré; ils peuvent encore servir pour fouler les draps, etc.

De l'Atelier du Savonnier.

Après avoir indiqué les principales substances nécessaires dans la fabrication des savons, nous croyons essentiel de faire connoître comment il convient de monter l'atelier du savonnier.

Trois sortes d'appareils y deviennent indispensables.

1°. Des cuviers ou bugadières, vaisseaux propres à couler les lessives.

2°. Des chaudières ou vaisseaux destinés à la cuite du savon.

3°. Des mises ou vaisseaux destinés à y couler le savon lorsqu'il est fait.

Des Cuviers ou Bugadières.

Les bugadières ou vaisseaux propres à couler les lessives, varient suivant la force de l'établissement.

Dans une petite fabrique, les bugadières sont le plus ordinairement des cuviers en bois blanc, cerclés en fer et posés isolément sur

Digitized by Google

des tréteaux avec un baquet au-dessous, ou bien montés sur des chantiers à la manière dont les salpêtriers disposent leurs tonneaux pour lessiver les terres salpêtrées; ces cuviers sont percés à leur partie inférieure pour faciliter l'écoulement de la lessive, et afin de l'arrêter à volonté, on y adapte un robinet en bois. On dispose plusieurs cuviers sur la même ligne, et on ménage au-dessus des tuyaux qui y apportent de l'eau pure; cette disposition rend le travail du lessivage bien plus aisé: l'on pratique encore au-dessous et sur le devant des cuviers un canal qui reçoit la lessive à mesure qu'elle coule, et d'où, à volonté, elle est conduite dans tel ou tel réservoir, suivant qu'il est destiné à recevoir la première, la seconde ou troisième lessive.

Dans les grandes fabriques, les bugadières sont construites à chaux et à ciment, avec des briques de plat, ayant chacune à-peu-près cinq pieds en carré et environ quatre pieds et demi de hauteur; à leur partie inférieure sont des robinets en bois que l'on ouvre suivant la nature de la lessive que l'on coule, et pour la recevoir l'on pratique en terre au-dessous des

Digitized by Google

cuviers, un réservoir, lequel est divisé afin de conserver séparément les différentes lessives.

Des Chaudières.

Les chaudières que l'on établit dans les savonneries, sont d'une construction particulière, les fonds seulement sont en métal et elles sont terminées en briques avec un enduit en ciment. L'on ménage à ces fonds qui sont ordinairement en cuivre ou en tôle de Suede, et d'une forme courbe, des bords ou anses qui sont renversés en dehors et applatis comme les bords d'un chapeau, de manière que lorsque ces fonds sont posés sur les fourneaux, les bords ou anses portent d'un bon demi-pied sur les murs des briques qui font le fourneau, et ces bords sont ensuite recouverts par des briques qui forment le ceintre et le complément de la chaudière. Par cette disposition les anses des fonds sont noyées dans la maçonnerie; et la chaudière dont la partie supérieure est en briques, se trouve parfaitement solide. Comme, d'après ce genre de construction, les chaudières ne peuvent être chauffées que par le

Digitized by Google

fond, quelques personnes ont pensé que si elles étoient totalement en cuivre, l'on pourroit disposer le fourneau de manière à ce que la chaleur circulât tout autour de la chaudière, ce qui produiroit une grande économie dans le combustible ; mais n'y a-t-il point des considérations plus fortes qui ont déterminé les savonniers à donner la préférence au genre de chaudières qu'ils ont adopté ? C'est du moins ce que nous pensons d'après les réflexions suivantes.

Premièrement. Lorsqu'on tient sur le feu des huiles, ou des graisses, dans des bassines de cuivre, ces substances attaquent le cuivre de la bassine dans les parties qui se trouvent en contact avec l'air, c'est-à-dire, vers les bords de la bassine, et la portion de verd-de-gris qui se forme ne laisse pas que d'être considérable : ainsi lorsque l'on fait du savon dans des bassines qui sont en totalité en cuivre, l'on ne peut éviter le verd-de-gris, sur-tout si l'on emploie des huiles rances, etc.; et ce verd-de-gris qui reste dans le savon, lui donne une teinte plus ou moins forte qui ne plaît point à ceux qui le consomment. Cet

Digitized by Google

inconvénient n'a pas lieu lorsque la partie supérieure de la chaudière est en briques.

Deuxièmement. Si le feu circuloit tout autour de la chaudière où l'on fabrique le savon, il pourroit bien arriver que l'on donneroit quelquefois un degré de chaleur trop fort sur la fin de l'opération, c'est-à-dire, lorsque la savon est cuit; car alors il adhère facilement à la chaudière; mais cet inconvénient ne peut avoir lieu dans celle dont il n'y a que le fond qui reçoive immédiatement la chaleur, parce que dans cette partie il se trouve presque toujours un peu de lessive qui sert comme de bain-marie au savon qui la surnage.

Ces deux considérations peuvent bien avoir déterminé les savonniers en faveur de la chaudière dont ils font usage.

Les savonniers pratiquent encore au fond de leurs chaudières un tuyau de deux pouces et demi de diamètre, dont ils se servent pour séparer les lessives épuisées qui se réunissent au fond de la chaudière, au-dessous du savon: ils nomment ce tuyau *l'épine*. Si l'on avoit à cuire du savon dans une chaudière qui ne seroit point pourvue d'une épine, alors l'on

Digitized by Google

sépareroit les liqueurs épuisées à la faveur d'un syphon fait en fer blanc ou en tôle.

Des mises.

Les mises sont les vaisseaux dans lesquels on coule du savon, lorsqu'il est cuit. Ces mises se construisent de diverses manières, suivant les localités, et selon l'idée du fabricant. Les mises les plus ordinaires sont de grandes et fortes caisses faites de planches ajustées dans des membrures assujéties par des clefs de bois. Ces caisses sont placées sur de fortes plate-formes, de manière que la lessive qui s'en écoule puisse être recueillie dans un réservoir. Il y a de ces mises qui peuvent recevoir jusqu'à deux milliers de savon; quelques savonniers préfèrent des mises plus petites; ils en multiplient alors le nombre. La planche du devant des mises est à coulisse, de manière à pouvoir être retirée à volonté.

Les mises peuvent aussi se faire d'une ou plusieurs dales de pierre, creusées suivant l'épaisseur que l'on veut donner à la brique de savon, et le devant de ces mises est de même fermé par une planche à coulisse qui s'y

adapte, à la faveur d'une rainure qui y est ménagée pour la recevoir.

Il y a aussi des fabriques où les mises sont disposées immédiatement sur le sol de l'atelier. L'on place horisontalement des petites dalles, que l'on rapproche et assujétit au ciment; on les encaisse ensuite par quatre planches, que l'on soutient par de petits pieux : la planche de devant est de même à coulisse, afin d'avoir la facilité de retirer le savon.

En général, les mises doivent être placées dans l'atelier où l'on cuit le savon; et si son étendue ne le permettoit pas, il faudroit faire ensorte de ne les en éloigner que le moins possible.

Il faut aussi, avant de couler le savon dans les mises, avoir l'attention de mettre chaque fois, au fond de chacunes d'elles, une petite couche de chaux en poudre, que l'on applanit parfaitement à la faveur d'une batte. Cette précaution est nécessaire pour que le savon n'adhère point aux mises, et pour qu'on puisse l'en retirer avec facilité.

Digitized by Google

Des divers ustensiles nécessaires dans l'atelier du savonnier.

L'atelier du savonnier doit être pourvu de quelques ustensiles nécessaires à leurs travaux, tels que des aréomètres, pour déterminer le degré de force des lessives, des rouables ou redevables pour remuer le savon, des truëles, des pelles, des masses de fer pour casser la soude, des mortiers de fer, des règles pour tracer la division du savon, des couteaux très-minces pour couper le savon; enfin, divers autres instrumens que l'artiste ingénieux saura disposer pour rendre son travail plus simple et plus facile.

On concevra de même que dans une fabrique bien ordonnée, on doit y ménager un local bien aéré, que l'on disposera pour y apporter les briques de savon que l'on sort des mises, et qui ont besoin de rester quelque tems à l'air pour acquérir de la solidité.

L'on doit encore disposer des emplacemens pour servir de dépôt aux huiles, aux soudes et au savon fabriqué. Toutes ces distributions enfin doivent être faites avec intelligence et suivant

Digitized by Google

suivant que le terrein et les bâtimens de la fabrique pourront le permettre.

De la manière de préparer les lessives.

Avant de procéder à la lessive de la soude, il convient de la pulvériser; on commence donc par la casser avec une masse de fer, et ensuite on la pile dans des mortiers de fer; mais, dans les grandes fabriques, on trouve plus expéditif de l'écraser sur une pierre noire et dure, à l'aide d'une masse de fer plat.

On ne la réduit point en poudre *fine*; on se contente d'une division à-peu-près égale à la grosseur de gros grains de sable, ou à celle de petites avelines.

Il est aussi nécessaire de connoître la quantité d'huile que l'on doit saponifier, pour déterminer les quantités respectives de soude et de chaux que l'on doit mettre en lessive; ainsi, si l'on compte préparer mille livres de savon, on peut observer les proportions suivantes:

Six cens livres, huile d'olive.

Cinq cens livres, soude de bonne qualité.

Cent livres, chaux vive.

Ces quantités pourront être multipliées,

selon que l'on voudra préparer une quantité de savon plus considérable.

La soude étant pulvérisée, comme nous venons de le dire, il faudra arroser la chaux avec une petite quantité d'eau; elle ne tardera pas à s'échauffer, si elle est bonne; elle se délitera et se réduira en poudre. On la passera alors à travers un crible, et on la mélangera, à la pelle, avec la soude; on mettra ensuite ce mélange dans un cuvier (ou bugadière), au fond duquel on placera quelques tuileaux pour faciliter l'écoulement de la lessive; l'on versera sur le tout une certaine quantité d'eau, de manière que le mélange soit bien imbibé et recouvert de trois ou quatre travers de doigt; et lorsque l'eau y aura séjourné quelques heures, on ouvrira le robinet pratiqué à la partie inférieure du cuvier, on recueillera avec soin la lessive qui en découlera. Elle sera âcre et caustique : on la nomme *première lessive*. Un œuf frais ne doit point s'y enfoncer; mais on en déterminera bien plus sûrement le degré de force, à la faveur d'un aréomètre pour les sels. Cette première lessive donne, au pese-liqueur, de dix-huit à vingt-cinq degrés.

Digitized by Google

On doit la conserver dans un vase séparé.

Lorsque la lessive cessera de couler, on fermera le robinet, on versera sur le mélange une nouvelle quantité d'eau, et au bout de quelques heures, on ouvrira le robinet; il en découlera une seconde lessive moins forte que la première, mais qui donnera encore à l'aréomètre de dix à quinze degrés; c'est la *seconde lessive* que l'on conservera de même séparément. Dans ce deuxième coulage, les premières portions de lessive qui couleront seront presque aussi fortes que la première lessive on pourra donc les y réunir.

On versera encore de nouvelle eau sur le cuvier, et on extraira une troisième lessive bien moins forte que les deux premières, puisqu'elle ne donne que de quatre à huit degrés à l'aréomètre; c'est la troisième lessive, que l'on mettra de même dans un vase séparément.

Enfin, pour épuiser la soude de la totalité de la substance alkaline, on versera dessus de nouvelle eau, et la foible lessive qui en découlera sera mise à part pour un nouveau travail de lessivage.

Digitized by Google

La soude doit se trouver ensuite parfaitement épuisée, on la retire du cuvier, on s'en sert sous le nom de charrée, pour fertiliser les prairies humides.

L'aréomètre, ou pese-liqueur, est donc un instrument dont on ne peut se passer dans la préparation des lessives.

Il y a des savonniers qui emploient relativement à la soude, plus de chaux que nous n'avons indiqué; certains, par exemple, en ajoutent une partie sur deux de soude; d'autres, sur une, trois; mais il y en a aussi qui en admettent moins, puisque leur proportion est d'une partie de chaux sur six de soude. Nous pensons que lorsque la chaux est bonne, un cinquième suffit pour rendre la soude suffisamment caustique, mais si la chaux se trouve mal calcinée, ou anciennement faite, l'on peut en mettre une plus forte dose, car un excès ne peut jamais nuire à la bonté de la lessive caustique. Lorsque l'alkali se trouve privé d'acide carbonnique, par une quantité de chaux proportionnée, l'excédent qu'on pourroit mettre n'augmente point sa causticité; elle ne fait donc que nuire dans le lessivage,

Digitized by Google

en augmentant la quantité de matière à lessiver et en la rendant plus pâteuse; elle a d'ailleurs une valeur, et dans un cours de fabrique, il importe de ne point faire de dépenses inutiles.

De la cuite et confection du Savon.

Nous avons déjà dit que six cens livres d'huiles étoient nécessaires pour préparer mille livres de savon; nous avons aussi, en indiquant la manière de préparer les lessives, déterminé les quantités de soude et de chaux nécessaires pour saponifier six cens livres d'huile; mais comme le savon ne s'obtient que par la combinaison de l'huile avec l'alkali contenu dans les lessives, il faut que celles-ci soient prêtes avant d'entreprendre la cuite de savon.

Les lessives étant donc terminées, l'on mettra l'huile dans la chaudière, (nous en avons donné la description); l'on y introduira une portion de la troisième lessive, c'est-à-dire, de celle qui est la plus foible, et on fera du feu sous la chaudière; l'on agitera le mélange avec un redable en bois, afin de faciliter la combinaison de l'huile et de la lessive alkaline. Le degré de feu doit être assez fort pour

faire bouillir le mélange, et on l'entretiendra toujours au même degré, en ajoutant, de tems en tems et en différentes parties, le reste de la troisième lessive ; lorsque celle-ci sera consommée, on se servira de la deuxième lessive que l'on introduira également par parties dans la chaudière, et avec l'attention d'agiter soigneusement le mélange, l'huile commencera par devenir laiteuse, elle s'unira parfaitement à la lessive, et, après quelques heures de cuisson, on s'appercevra que le mélange devient plus lié, et qu'il acquiert de la consistance ; on ajoutera alors une petite portion de la première lessive, et on continuera de remuer avec soin. Le feu doit également être entretenu au même degré, c'est-à-dire, que le mélange doit être en ébullition : l'addition progressive et par petites quantités d'une partie de la *première lessive*, rendra la matière beaucoup plus épaisse, et en continuant encore quelque tems le feu, on s'appercevra qu'elle devient de plus en plus épaisse et qu'elle se sépare de la liqueur aqueuse ; l'on ajoutera alors quelques livres de sel marin qui en rendront la séparation

bien plus complète, de manière que la matière savoneuse se présentera sous une forme pâteuse et grenue, on continuera encore l'ébullition pendant deux heures et on suspendra ensuite le feu, on retirera même celui qui seroit dans le fourneau, on cessera aussi d'agiter le mélange; quelques heures suffiront pour que la matière savoneuse se réunisse à la partie supérieure de la chaudière et la liqueur qui se sera séparée alors du savon en gagnera la partie inférieure; on l'en séparera alors par *l'épine*, c'est-à dire, par le tuyau pratiqué au fond de la chaudière. Cette liqueur sera colorée, elle ne sera point caustique comme les lessives alkalines que l'on aura employées, fera effervescence avec les acides, on ne la perdra point, on la repassera sur un mélange de chaux et de soude et on l'emploiera comme lessive, sur la fin d'une nouvelle cuite de savon.

Lorsque l'on aura séparé par le moyen de l'épine, la totalité de la liqueur qui se trouvera sous la pâte savoneuse, alors on allumera le feu, et pour faciliter la liquéfication du savon, on y ajoutera une petite quantité d'eau ou

mieux de lessive foible ; le mélange étant parfaitement liquéfié et ayant été amené au degré de l'ébullition, on y ajoutera, par parties, les dernières portions de la première lessive. C'est dans cette seconde opération qu'il convient d'observer la cuite du savon ; pour cet effet, on en retire de tems en tems une petite quantité que l'on mettra refroidir sur un morceau d'ardoise, et par le degré de consistance que le savon prend, ou bien en le maniant entre les doigts, lorsqu'il est froid, on juge s'il est cuit.

Il sera prudent d'avoir toujours un peu de lessive forte en réserve, parce que si l'on s'appercevoit que la quantité prescrite ne fût pas suffisante pour saponifier complétement l'huile, alors on en ajouteroit de celle qu'on auroit en réserve. Lorsque le savon sera cuit, il prendra une bonne consistance par le refroidissement ; il paroîtra sec entre les doigts, et dans la chaudière il offrira une pâte grisâtre, on retirera alors le feu de dessous la chaudière, on y laissera le savon en repos pendant quelques heures, et on séparera ensuite, comme nous l'avons indiqué

Digitized by Google

plus haut, à la faveur de l'épine, la liqueur qui se sera réunie au-dessous du savon ; on échauffera de nouveau la chaudière et on ajoutera à la pâte savoneuse une petite quantité d'eau, laquelle rendra la pâte bien unie et bien liée, et celle-ci fera alors parfaitement le *réseau ;* l'on cessera le feu et on laissera le savon dans la chaudière, jusqu'au moment où il ne sera pas trop chaud pour être coulé dans les mises.

Pendant que le savon refroidira dans la chaudière, l'on disposera les mises, on mettra au fond de chaque une petite quantité de chaux en poudre, que l'on dressera parfaitement, de manière que le fond de chaque mise se trouve bien uni : l'on puisera ensuite le savon dans la chaudière, ou bien on l'en retirera à la faveur de l'épine (si la grosseur du tuyau le permet) et sans perdre de tems on le transportera et coulera dans les mises. On se sert pour cette opération de sceaux en cuivre ou en bois. Au bout de deux ou trois jours en hiver, et plus en été, le savon sera assez ferme pour être retiré des mises et être divisé en tablettes ou briques, de la forme

Digitized by Google

que l'on donne ordinairement au savon: cette division se tracera d'abord avec une règle, et ensuite avec un couteau mince et tranchant, on le coupe en divers blocs ou carrés, que l'on subdivise à la faveur d'un fil de laiton ; on le transportera ensuite au séchoir, pour qu'il y prenne de la fermeté, et il est vendable lorsqu'étant serré entre les doigts, ceux-ci ne s'y impriment point.

S'il arrivoit que l'on eût mis trop d'eau au savon avant de le retirer de la chaudière, le fabricant honnête doit le laisser au séchoir jusqu'à ce que cette eau surabondante se soit dissipée, afin de ne point mettre dans le commerce de l'eau pour du savon. Cette dessication est assez prompte, si le séchoir n'est point situé dans un endroit humide. Le fabricant est dans de justes limites, lorsqu'il ne fait que cinq livres de savon avec trois livres d'huile; c'est-à-dire mille livres de savon avec six cent livres d'huile ; mais il est répréhensible lorsqu'avec une livre d'huile il fait trois livres de savon et même plus. On ne vend que trop dans ce moment-ci, à Paris, des savons ainsi alongés d'eau.

Digitized by Google

Les savonniers de Marseille ne suivent pas exactement, dans la confection du savon, la marche que nous venons d'indiquer; chacun d'eux, et même leurs chefs d'ateliers prétendent avoir un secret particulier qu'ils cachent avec beaucoup de mystère; mais en général leurs méthodes se réduisent à deux principales; la première consiste à préparer trois espèces de lessives, telles que nous l'avons indiqué, et ils s'en servent de diverses manières pendant la cuite du savon: l'autre méthode consiste à préparer des lessives à différens degrés de force, suivant une progression arithmétique, depuis quatre degrés jusqu'à seize. Ils commencent à joindre à l'huile une certaine quantité de lessive, à quatre degrés, et ils attendent le premier bouillon, pour ajouter le restant de leur lessive à ce même degré; ils passent ensuite de la même manière au degré suivant, qu'ils épuisent par parties, lorsque leur mélange bout, et ainsi progressivement, jusqu'à leurs derniers degrés, avec l'attention d'augmenter aussi graduellement la quantité de lessive qu'ils ajoutent en raison de l'épaississement de leur matière; ils

Digitized by Google

parviennent ainsi aux lessives de quinze à seize degrés, et c'est alors qu'ils ont la plus grande attention de ne point mettre de cette dernière lessive en excès, crainte de voir séparer, ou ce qu'ils appellent *tourner* leur matière, événement qu'ils regardent comme un inconvénient des plus nuisibles, par les difficultés qu'ils éprouvent à rétablir la liaison, l'union et la concrétion de la pâte qu'ils se proposent constamment de conserver et de fortifier, et parce que, dans ce cas, ils n'obtiennent pas la même quantité de savon : ils en reconnoissent la cuite de la manière que nous l'avons indiquée, et ils le coulent tout de même dans les mises.

Nous préférons la première méthode que nous avons décrite, à cette dernière; elle donne constamment du savon de bonne qualité; et quoiqu'elle soit un peu différente de celle de plusieurs savonniers, nous pouvons assurer que si l'on ne s'écarte pas de la marche que nous avons tracée, on réussira parfaitement à faire de bon savon.

Le citoyen *Lartigue*, élève de l'un de nous, après nous avoir aidé dans les diverses

Digitized by Google

expériences dont nous rendrons compte, a fait, d'après cette méthode, dans l'atelier d'un savonnier de Paris, plusieurs venues ou cuites de savon en grand, lesquelles lui ont très-bien réussi. L'on doit donc compter sur cette méthode d'opérer.

Du Savon marbré.

Le savon marbré ne diffère du savon blanc ordinaire, que par la couleur qu'on lui ajoute pour le veiner de taches bleues et rouges. Les couleurs que l'on emploie à cet effet sont des oxides de fer noir et rouge. Ce savon est aussi plus solide que le blanc, parce que, pour le marbrer, il faut le dessécher davantage, ou le priver d'une plus grande quantité d'eau. On parvient à marbrer le savon, en lui ajoutant, lorsqu'il est cuit, (et après avoir séparé la lessive alkaline sur laquelle il se réunit), une certaine quantité de lessive neuve, et peu de tems après une dissolution de sulfate de fer. La soude caustique décompose le sulfate de fer, et il en résulte un précipité ou oxide de fer noir, lequel se trouve empâté par le savon, qui par cette addition prend une teinte bleue:

Digitized by Google

on laisse alors refroidir légèrement le savon dans la chaudière, et on sépare ensuite par l'épine la liqueur alkaline qui s'est ramassée au fond: on fait alors chauffer le savon seulement pour le liquéfier. D'un autre côté, on a du brun rouge ou oxide de fer rouge, parfaitement divisé et délayé dans une quantité suffisante d'eau. Un ouvrier placé au-dessus de la chaudière, remue le savon, tandis qu'un autre ouvrier y verse la couleur rouge, et pour que la couleur se mêle inégalement dans la pâte savonneuse, l'ouvrier a l'attention de ne faire d'autre mouvement que de retirer le redable de bas en haut: il convient que le savon soit pâteux et non liquide, lorsque le rouge y est introduit, et le savon doit être aussitôt coulé dans les mises. L'on a aussi un peu plus de difficulté qu'avec le savon blanc, parce que ce dernier est plus fluide au moment où on le coule.

Trois livres d'huile d'olive donnent, comme nous l'avons dit plus haut, cinq livres de savon blanc, tandis que la même quantité d'huile ne fournit qu'environ quatre livres et un quart de savon marbré; voila pourquoi ce dernier

est plus solide, voilà pourquoi aussi les blanchisseuses préfèrent le savon marbré, parce qu'en effet, à poids égaux, il y a plus de savon effectif dans une quantité donnée de savon marbré.

Ce savon, en raison de sa solidité, et en raison de ce qu'une température chaude ne le liquéfie point, est préféré pour être transporté dans des pays chauds. L'on pourroit donner la même solidité au savon blanc, il suffiroit de le dessécher davantage, et alors il se comporteroit comme le savon marbré; *il est donc à desirer que l'on apprenne* à distinguer les savons alongés d'eau, de ceux qui n'en ont que de justes proportions; que les fabricans sur-tout préparent des savons privés d'eau, autant qu'il sera possible, et alors on les préférera aux savons marbrés, car ce n'est point la couleur, comme il est aisé de le concevoir, qui augmente la qualité du savon : la couleur au contraire, comme corps étranger introduit aux savons, les éloignent de la perfection que l'on doit chercher à leur donner.

Digitized by Google

De l'action de la soude du commerce, rendue caustique sur les diverses huiles et graisses.

Nous avons déja dit que l'huile d'olive étoit celle qui se saponifioit le mieux, la suite de notre travail le démontrera plus particulièrement ; et comme nous avons traité diverses huiles dans des proportions égales, de la même manière et en faisant usage de la même soude du commerce, nous avons reconnu par ces expériences comparatives, quelles sont les huiles qui sont les plus propres à faire les meilleurs savons solides. Pour apporter plus d'exactitude dans ces recherches, nous avons opéré sur trois livres de chaque espèce d'huile ou de graisse, et nous avons repris les mêmes expériences, en employant la même quantité de ces diverses huiles, et en faisant usage pour les saponifier de soude caustique que nous avons préparée avec la soude retirée du sel marin, d'après le procédé du citoyen *Malherbe*. Cette série d'expériences ayant été faite en suivant la même manipulation, nous ne la décrirons qu'en parlant de l'huile d'olive ; quant

quant aux autres, nous indiquerons les résultats et circonstances particulières que nous avons été dans le cas d'observer.

§. A.

Du Savon fait avec l'huile d'olive, et la soude du commerce rendue caustique.

Pour procéder à la saponification de l'huile d'olive, nous avons préparé des lessives avec trois livres de soude du commerce et une livre de chaux, (l'on n'emploie pas en grand une aussi forte dose de chaux; mais en opérant en petit, nous avons cru qu'il convenoit de mettre un excès de chaux, afin d'avoir une lessive bien caustique), nous avons retiré trois espèces de lessives; de la forte ou première, une seconde moins forte, et une troisième ou *lessive foible*. Nous avons mis dans une petite bassine en cuivre trois livres d'huile d'olive et une pinte de lessive foible à cinq degrés; nous avons fait bouillir ce mélange en remuant avec soin avec une petite spatule en bois, et nous avons ajouté de tems en tems, de la lessive alkaline au même degré; après quatre heures d'ébullition, nous avons ajouté de la deuxième lessive qui

étoit à dix degrés, et nous avons continué à user de cette deuxième lessive pendant encore environ deux heures; alors nous avons employé une petite quantite de lessive forte qui étoit à quinze degrés; après une heure d'ébullition, la matière savonneuse étoit épaisse, et on voyoit qu'elle commençoit à se séparer; nous y avons ajouté deux onces de sel marin pour achever la séparation; nous avons alors retiré la bassine de dessus le feu, et lorsque la pâte savonneuse nous a paru figée, nous l'avons enlevée avec une écumoire, et nous l'avons mise dans une terrine; ayant alors retiré et jetté la liqueur qui étoit dans la bassine, nous y avons aussitôt remis le savon avec une petite quantité d'eau pour le liquéfier, et lorsqu'il a été amené au point de l'ébullition, nous avons continué à lui unir ce qui nous restoit de lessive à quinze degrés. Après une heure d'ébullition, nous avons séparé le savon de la même manière, nous avons rejetté la petite quantité de liqueur qui s'étoit ramassée au fond de la bassine; nous y avons ensuite remis le savon avec environ une livre d'eau, et lorsqu'il a été parfaitement uni et liquéfié, nous l'avons coulé

Digitized by Google

dans une petite mise ; l'en ayant retiré le lendemain et l'ayant pesé, son poids s'est trouvé de six livres dix onces ; il étoit assez solide, mais il contenoit trop d'eau pour être de vente, car trois livres d'huile ne doivent produire que cinq livres de savon. La quantité d'eau excédente ne tarde pas à se dissiper, car ce même savon ayant été exposé à l'air, et ayant été pesé deux mois après, il ne pesoit plus que quatre livres quinze onces ; il étoit alors bien plus sec et parfaitement solide ; il avoit une excellente odeur, celle que l'on reconnoit dans les savons de Marseille ; il subira encore un déchet plus considérable, en le conservant dans un endroit sec.

§. B.

Du Savon fait avec l'huile d'amandes douces, et la soude du commerce rendue caustique.

L'huile d'amandes douces est celle qui, après l'huile d'olive, donne le savon le plus consistant. Le prix de cette huile ne permet point qu'on puisse l'employer à la fabrication ordinaire des savons ; mais on s'en sert pour

préparer le savon médicinal. Les pharmaciens sont dans l'usage de le faire à froid, en unissant deux parties d'huile d'amandes à une partie de lessive des savonniers, concentrée au point qu'une bouteille qui contient une once d'eau, puisse en contenir onze gros. Ce n'est qu'après plusieurs jours, que le savon, préparé de cette manière, acquiert de la consistance; il arrive même quelquefois qu'il reste très-longtems caustique, de sorte que l'on ne peut le prendre intérieurement qu'après l'avoir conservé plusieurs mois. Ce savon, au contraire, préparé par la méthode que nous avons indiquée en parlant du savon d'huile d'olive, ne contient que la proportion d'alkali nécessaire à l'entière saponification de l'huile, et on peut l'employer le jour même qu'il est fait; il convient seulement d'éviter de faire usage, pour le préparer, de vaisseaux de cuivre. Trois livres d'huile d'amandes douces, ayant été saponifiées par la méthode indiquée pour l'huile d'olive, nous ont fourni une brique de savon du poids de cinq livres et demie: ce savon étoit très-blanc, bien consistant, d'une odeur agréable, et nullement caustique; ayant

Digitized by Google

été conservé pendant deux mois, dans un endroit sec, il a perdu une livre de son poids, de sorte qu'il ne pesoit plus que quatre livres et demie : il déchéra encore de plus d'un sixième.

§. C.

Du Savon fait avec le suif et la soude du commerce rendue caustique.

Le suif se combine très-bien avec la soude caustique, et le savon qui résulte de cette combinaison est de bonne qualité, lorsqu'il est bien préparé. L'on n'étoit point dans l'usage, en France, de préparer du savon avec du suif. L'huile d'olive, que nous avions en quantité suffisante, et qui donne un savon supérieur à celui du suif, étoit celle que les grandes fabriques de Marseille ont constamment recherchée. En Allemagne et en Angleterre, où l'huile d'olive n'est pas en abondance, le savon que l'on prépare est fait avec le suif. Ce n'est que depuis quelque tems que l'on a vu à Paris des savons fabriqués avec le suif; mais la plupart de ceux que l'on y rencontre en vente, ne réunissent point les qualités qu'ils devroient

avoir : cela ne surprendra point quand on saura que plusieurs de ceux qui se sont livrés à ce nouveau genre de fabrication, sont bien éloignés de réunir les lumières qu'il est important d'avoir pour faire des savons quelconques, et que d'autres n'ont été dirigés que par l'avidité du bénéfice qu'ils voyoient dans la fabrication d'un savon qui pouvoit supporter une grande addition d'eau. Nous dirons cependant qu'il est à notre connoissance que le citoyen *Germain* a fabriqué, à Paris, d'excellent savon avec du suif. L'on trouve aussi, dans un ouvrage imprimé par *Guenot*, en 1708, la manière de préparer du savon avec du suif.

Dans le travail de la saponification de l'huile d'olive, nous avons recommandé d'employer, dans les premiers momens, des lessives foibles. La même précaution n'est point nécessaire avec le suif. Nous avons traité trois livres de cette substance avec de la soude caustique préparée, comme nous l'avons indiqué pour l'huile d'olive, et nous avons observé la même manipulation, à l'exception que nous avons commencé par des lessives fortes. Lorsque le

savon a été achevé, nous l'avons coulé dans une petite mise, d'où, l'ayant retiré le lendemain et l'ayant pesé, nous avons eu une brique de savon du poids de huit livres quatorze onces : ce savon étoit blanc, conservoit un peu l'odeur du suif, et il étoit assez consistant pour supporter une addition d'eau assez considérable, et rester encore ferme : cependant, dans l'état où il est, il décheoit beaucoup par son exposition à l'air ; car, l'ayant conservé pendant trois mois et demi dans un endroit sec, et l'ayant pesé ensuite, il n'étoit plus que du poids de *cinq* livres : il avoit acquis une grande solidité.

§. D.

Du Savon fait avec l'axonge et la soude du commerce rendue caustique.

L'axonge est employée dans plusieurs pays à la fabrication des savons. On la mêle quelquefois au suif ; et ces deux substances, unies ensemble, sont ensuite saponifiées.

Nous avons de même fait du savon (par le procédé indiqué ci-dessus), avec trois livres d'axonge ; et le poids que nous avons obtenu

étoit, au sortir de la mise, de huit livres et demie. Ce savon étoit très-blanc, très-solide; son odeur n'étoit point désagréable. Nous l'avons laissé à l'air pendant trois mois; l'ayant pesé ensuite, il ne pesoit plus que quatre livres quatorze onces : il étoit alors très-sec et très-propre au savonnage.

L'axonge est trop utile pour la préparation de nos alimens, pour que l'on songe à l'employer à d'autres usages, mais si l'on avoit des graisses rances et vieilles, l'on pourroit alors ne point négliger ce nouveau moyen d'en tirer parti.

Nous avons observé, tant avec le suif qu'avec la graisse, que les liqueurs qui se réunissent dans la bassine au-dessous du savon, tenoient en dissolution de la gelatine; cette substance est donc séparée des graisses et du suif auxquelles elle étoit unie avant leur saponification; et l'alkali, en s'unissant à ces corps gras, ne paroit pas agir sur la gelatine qu'ils pouvoient contenir: ainsi la méthode générale que nous avons indiquée pour la préparation des savons, fournissant le moyen de séparer la gelatine des graisses qui en contiennent,

Digitized by Google

offre un moyen de perfection de plus dans la fabrication de ces savons particuliers.

§. E.

Du savon fait avec le beure rance et la soude du commerce.

On peut encore faire du savon bien consistant, en employant du beure; mais comme ce corps gras est de même que la graisse, de première nécessité pour la préparation de nos alimens, on ne doit point songer à l'employer à la confection du savon, que dans le cas où l'on auroit du beure tellement rance, qu'il ne seroit plus possible de le manger.

Pour procéder à un essai de savon avec du beure salé qui étoit dans ce dernier état, nous l'avons fait bouillir avec de l'eau pour le dessaler; nous l'avons tenu ensuite sur le feu pour le priver d'humidité: alors nous en avons pris trois livres, que nous avons traitées avec des lessives préparées, comme nous l'avons indiqué; nous avons observé que ce corps gras se saponifioit très-bien; il est même un de ceux qui, quand il est réduit à l'état de savon, peut être abreuvé d'une assez grande

Digitized by Google

quantité d'eau, et donner néanmoins du savon qui, étant froid, ne laisse pas d'avoir une consistance solide. Celui que nous avons obtenu de trois livres de beure rance dessalé, pesoit, au sortir de la mise, onze livres; il étoit très-blanc, mais il conservoit encore un peu de l'odeur de beure rance: exposé à l'air pendant deux mois, il ne pesoit plus que sept livres; il perdra encore beaucoup étant conservé dans un endroit sec. Ce savon est, de même que celui de suif ou de graisse, très-propre pour les savonnages domestiques.

§. F.

Du savon fait avec l'huile de cheval, et la soude du commerce, rendue caustique.

On prépare dans les voieries des environs de Paris, une graisse animale fluide, que l'on nomme huile de cheval; cette huile, seule ou mélangée à d'autres huiles, sert à brûler. Bullion (1) annonça en 1789 (voyez le cahier du journal de physique du mois de Mars de

(1) Cet artiste s'étoit aussi occupé de la décomposition du muriate de soude; il est mort sans faire connoître le résultat de ses travaux, dans lesquels il avoit eu quelques succès.

Digitized by Google

cette année) qu'il avoit préparé du bon savon d'un mélange de vingt-cinq livres d'huile de cheval et de vingt-cinq livres d'huile d'œillet, unies à froid avec vingt-cinq livres de lessive concentrée des savonniers. Il n'est point à notre connoissance que quelqu'un ait cherché à en faire du savon sans la mélanger; il entroit dans la série de nos expériences d'examiner comment elle se comporteroit dans le travail de la saponification; nous avons donc traité trois livres de cette huile non mélangée avec des lessives de soude, en suivant la manipulation ci-dessus indiquée, et nous avons observé qu'elle se saponifioit pour le moins aussi bien que les autres graisses animales. Le savon que ces trois livres d'huile de cheval nous ont fourni, pesoit au sortir de la mise, sept livres, il étoit blanc et assez consistant; ayant été exposé à l'air pendant deux mois, il ne pesoit plus que cinq livres. Ce savon n'a point d'odeur désagréable, il a acquis une grande solidité et il savonne très-bien.

Ne seroit-il pas possible qu'il y eut à la suite des armées des écarisseurs qui soigneroient les peaux des chevaux, et qui

Digitized by Google

s'occuperoient en même tems de tirer partie de la graisse de ces animaux.

§. G.

Du Savon fait avec de l'huile de Colza et la lessive de soude du commerce rendue caustique.

L'huile de colza n'est pas généralement employée par les fabricans de savon solide, mais ceux qui préparent des savons mols s'en servent avec avantage. Les divers essais que nous avons faits avec cette huile, nous ont fait connoître qu'après les huiles d'olives et d'amandes, elle est, des huiles végétales, celle qui donne le savon le plus solide : nous avons obtenu de trois livres d'huile de colza traitées avec des lessives de soude, (en observant la manipulation ci-dessus indiquée) une brique de savon qui au sortir de la mise pesoit cinq livres, ce savon étoit d'un gris jaunâtre, il étoit assez ferme, mais bien moins que celui fourni en plus grande proportion par une égale quantité d'huile d'olive; il ne peut donc pas soutenir une addition d'eau aussi considérable. Le savon d'huile de colza conserve

Digitized by Google

aussi l'odeur particulière à cette huile; exposé à l'air pendant trois mois, il a perdu une livre et un quart de son poids, de sorte qu'il ne pesoit plus que trois livres douze onces: il étoit alors assez solide, mais il n'a point acquis la sécheresse du savon d'huile d'olive, gardé dans le même endroit.

Ce savon savonne très-bien.

§. H.

Du Savon fait avec l'huile de navette et la soude du commerce rendue caustique.

L'huile de navette se conduit, dans la fabrication du savon, de la même manière que l'huile de colza; elle est de même employée par les fabricans de savons mols. Nous avons obtenu, de trois livres de cette huile pure, traitées avec de pareilles lessives que que nous avons employées pour les huiles précédentes, une brique de savon, qui au sortir de la mise, pesoit cinq livres dix onces. Ce savon étoit d'un gris jaune; et, après avoir été exposé pendant près de trois mois à l'air, il ne pesoit plus que quatre livres et demie; il étoit alors bien consistant, mais non aussi sec que le savon d'huile d'olive. Ce savon conserve

Digitized by Google

un peu de l'odeur particulière à l'huile de navette; et comme il savonne très-bien, les fabricans de savon ne devroient point négliger d'en préparer. Ce qui la leur fait rejetter, c'est parce que cette huile ne leur permet point de faire trois ou quatre livres de savon par livres d'huile. La proportion la plus forte à laquelle ils peuvent parvenir avec l'huile de colza ou de navette, pour avoir du savon de vente, est au plus d'une livre et demie par livre d'huile; mais que cette considération ne les arrête point, qu'ils se contentent d'un bénéfice honnête, qu'ils soignent la préparation de ces savons, qu'ils la perfectionnent, et alors ils travailleront pour l'intérêt général et pour le leur en particulier, et ils laisseront pour des besoins également urgens, le suif que quelques fabricans de Paris et des environs emploient depuis quelque tems à la fabrication du savon.

§. I.

Du Savon fait avec l'huile de faîne et la soude du commerce rendue caustique.

Ce n'est que depuis quelques années que l'on récolte la faîne pour en retirer l'huile. Il

Digitized by Google

n'est pas à notre connoissance que les fabricans de savons solides ou mols aient encore tenté son usage. Les diverses expériences auxquelles nous l'avons soumise ne nous laissent point entrevoir que l'on puisse l'employer seule avec avantage dans la fabrication des savons solides; mais elle pourra l'être pour les savons mols ou en pâte. Cette huile d'ailleurs, n'ayant pas de saveur désagréable, peut servir à la préparation des alimens. Nous en avons traité trois livres, en suivant la méthode ci-dessus décrite. Dans le commencement de l'opération, cette huile nous paroissoit se saponifier avec facilité; mais lorsqu'elle a été suffisamment saturée d'alkali et que le savon a été achevé, nous n'en avons pas été aussi satisfaits que nous l'attendions. Le savon, que trois livres d'huile de faîne ont fourni, pesoit, au sortir de la mise, cinq livres; il étoit d'un gris sale et conservoit l'odeur d'huile de faîne. Exposé à l'air pendant deux mois, il ne pesoit plus ensuite que quatre livres dix onces; et alors, quoiqu'assez ferme pour être manié, il étoit néanmoins gras, pâteux et gluant. Ce savon jaunit à l'air.

Digitized by Google

Pour rendre cette huile propre à la confection des savons solides, nous pensons qu'il faudroit lui associer une autre huile ou graisse qui donne un savon parfaitement sec, telle que l'huile d'olive, ou bien des suifs ou toute autre graisse animale.

§. K.

Du savon fait avec l'huile d'œillet ou de pavot, et la soude du commerce rendue caustique.

L'huile d'œillet ou de pavot ne nous a pas paru propre à être employée seule à la fabrication des savons solides; les fabricans de savons mols la comprennent au nombre des huiles dont ils se servent. Cette huile étant insipide et sans odeur désagréable, est devenue d'un usage journalier pour la préparation de nos alimens, et la consommation qui s'en fait pour cet objet à Paris, ne laisse pas d'être considérable; les peintres l'emploient; elle est aussi du nombre des huiles dont on se sert pour brûler. Trois livres de cette huile ayant été saponifiées par la méthode ci-dessus indiquée avec des lessives de soude

soude du commerce rendues caustiques, nous avons obtenu une brique de savon qui, au sortir de la mise pesoit cinq livres six onces: ce savon ne supporte point l'addition d'eau, il est d'un blanc sale, et jaunit à l'air, il est d'une consistance moyenne, pâteux ou plutôt gluant; exposé à l'air pendant deux mois, il n'a perdu que quatre onces de son poids, et lorsqu'il n'est point dans un endroit sec, il devient mol à sa surface. Cette huile qui est avantageusement employée pour les savons mols, ne pourroit l'être, pour les savons solides, qu'autant qu'on l'uniroit à des graisses animales ou à de l'huile d'olive.

§. L.

Du Savon fait avec l'huile de chenevis et la soude du commerce rendue caustique.

L'huile de chenevis est une des huiles les plus estimées dans la fabrication des savons mols, mais elle ne peut convenir pour les savons solides: cette huile sert aussi à brûler. Nous en avons saponifié trois livres, en employant des lessives de soude du commerce rendues caustiques, et nous avons obtenu du

savon d'une couleur verte; ce savon, au sortir de la mise, pesoit cinq livres; il étoit peu consistant, et la plus légère addition d'eau le rendoit en pâte; ayant conservé ce savon dans un endroit sec, pendant deux mois, il a perdu huit onces de son poids; il est devenu un peu plus ferme, mais pas assez pour servir à savonner à la main. Ce savon perd extérieurement sa couleur verte, il blanchit et prend ensuite une couleur brune.

§. M.

Du Savon fait avec l'huile de noix et la soude du commerce rendue caustique.

L'huile de noix n'est point employée ni dans la fabrication des savons mols, ni dans celle des savons solides; elle pourroit cependant l'être pour les savons mols, si son prix n'excédoit point celui des huiles que les fabricans de savons mols sont dans l'usage d'employer. Lorsque la préparation de l'huile de noix a été soignée, elle est alors bonne à manger; cette huile est aussi recherchée par les peintres, parce qu'elle est peu ou point colorée, et parce qu'elle est siccative. Nous

Digitized by Google

avons saponifié trois livres d'huile de noix avec des lessives de soude, de la même manière que nous avons traité l'huile d'olive, et nous avons obtenu une brique de savon qui, au sortir de la mise, pesoit quatre livres douze onces. Ce savon est d'une consistance moyenne, d'un blanc jaunâtre; il est gras et gluant; il devient d'un jaune brun à l'air, et il n'y acquiert point de la solidité, il s'y ramolit plutôt, pour peu que l'air soit humide. Ce savon ayant été conservé pendant deux mois, n'étoit plus que du poids de quatre livres huit onces: il a donc perdu quatre onces. La plus petite addition d'eau le ramolit considérablement et le rend pâteux. On voit, d'après cela, qu'il ne peut être employé pour les savonnages à la main.

§. N.

Du savon fait avec l'huile de lin et la soude du commerce rendue caustique.

L'huile de lin ne nous a point paru propre à la fabrication des savons solides; mais elle convient pour les savons mols, et ceux qui en fabriquent s'en servent lorsqu'ils peuvent s'en procurer. Cette huile est particulièrement

employée pour les peintures et pour les vernis gras, à cause de sa propriété siccative. Nous avons également traité trois livres d'huile de lin avec des lessives de soude rendues caustiques; elles nous ont fourni un savon qui, au sortir de la mise, pesoit cinq livres; il étoit assez blanc; mais il ne tarde pas à jaunir à sa partie extérieure. Ce savon est gras, pâteux et collant, d'une consistance moyenne; ne sèche point à l'air; il a une odeur forte; il se ramolit considérablement par l'addition d'une petite quantité d'eau. L'ayant conservé dans un endroit sec, pendant deux mois, il a perdu huit onces de son poids; néanmoins il étoit encore pâteux et collant.

Ces expériences prouvent suffisamment que les huiles dites siccatives, telles que l'huile de noix et l'huile de lin, ne sont point propres à faire des savons solides.

§. O.

Des savons faits avec des huiles de poisson et la lessive de soude du commerce rendue caustique.

Les huiles de poisson sont employées en Hollande à la fabrication des savons mols.

Digitized by Google

En France, les fabricans de savons mols s'étoient fait un devoir de ne point s'en servir, afin de conserver à leur savon la supériorité qu'ils ont constamment méritée. Les huiles de poisson conservent opiniâtrement l'odeur qui leur est particulière; il n'est point à notre connoissance que l'on soit encore parvenu à la leur enlever. L'huile de poisson sert à brûler; elle est aussi employée par les corroyeurs. Il y a dans le commerce plusieurs qualités ou espèces d'huiles de poisson que l'on vend sous divers noms; celles que nous nous sommes procurées, nous ont été fournies sous le nom d'*huile de baleine*, d'*huile de poisson*, et d'*huile de morue*. Nous allons faire connoître les résultats que nous avons obtenus avec ces trois espèces d'huiles.

Le savon que nous avons fait avec trois livres d'huile de baleine, en la traitant avec des lessives de soude rendues caustiques, de la même manière que les graisses et huiles précédentes, pesoit, au sortir de la mise, cinq livres, il est d'un gris sale; l'ayant conservé dans un endroit sec, pendant deux mois, il a perdu huit onces de son poids, et il a acquis à

sa partie extérieure une couleur brune tellement foncée qu'il en paroit rouge. Ce savon a une odeur assez forte d'huile de poisson; il est d'une consistance assez ferme, mais non sec comme le savon d'huile d'olive, ce qui doit le rendre peu propre aux savonnages domestiques, particulièrement à cause de son odeur; il pourroit être employé pour les toiles que l'on passeroit ensuite sur le pré, ainsi que pour fouler les draps, etc.

Le savon fait avec trois livres d'huile de poisson différoit peu de celui fait avec l'huile de baleine, son poids, au sortir de la mise, s'est de même trouvé de cinq livres, il a aussi perdu huit onces, pendant deux mois qu'il a été conservé dans un endroit sec, il est devenu brun à sa partie extérieure de manière à paroître rouge: il se ramolit dans les endroits humides.

Le savon obtenu avec l'huile dite de morue, ne diffère des deux précédens qu'en ce que sa pâte est d'un gris plus sale, il conserve d'ailleurs comme eux l'odeur d'huile de poisson, il acquiert de même de la couleur par son exposition à l'air; sorti de la mise au poids de

Digitized by Google

cinq livres, et repesé deux mois après, il ne pesoit plus que quatre livres huit onces. Une petite quantité d'eau ajoutée à ces trois espèces de savons, diminue beaucoup leur consistance, ils deviennent alors pâteux.

Ces huiles ne pourront donc servir à faire des savons solides et bien maniables, qu'autant qu'on leur associera quelqu'une des huiles ou graisses qui fournit un savon plus consistant.

De l'action de la soude artificielle rendue caustique sur diverses huiles et graisses.

Le travail dont nous avons été chargés sur l'extraction de la soude du sel marin, nous ayant fourni du carbonate de soude obtenu de la décomposition du sel marin, nous avons cru ne pouvoir mieux l'employer qu'à reprendre la série d'expériences dont nous venons de rendre compte en employant les mêmes quantités d'huiles ou de graisses, en les saponifiant avec des lessives de soude caustique préparées avec le carbonate de soude extrait du sel marin. Nous allons donc

Digitized by Google

faire connoître les résultats que nous avons eus de ces nouveaux essais.

La même manipulation ayant été observée, nous en abrégerons les détails, nous dirons seulement que chaque opération a été faite avec trois livres d'huiles ou de graisses animales, afin d'avoir des produits comparatifs, et que, pour chacune d'elles, nous avons employé des lessives nouvelles et particulières que nous avons préparées avec trois livres de carbonate de soude et une livre de chaux.

En opérant en grand, on pourroit diminuer la quantité de carbonate de soude, quatre-vingt livres de ce sel seroient suffisantes pour la saponification de cent livres d'huile.

Pour préparer la lessive, nous avons fait fuser la chaux à la manière ordinaire, et nous y avons ajouté assez d'eau pour en former une pâte liquide; d'une autre part, nous avons fait dissoudre le carbonate de soude dans cinq pintes d'eau, nous avons ensuite ajouté cette dissolution à la chaux, et le tout a été remué exactement avec un bâton; nous avons mis alors ce mélange dans un petit baquet en bois blanc, percé à la partie inférieure, et pour

Digitized by Google

que la liqueur ou lessive coulât claire, nous avons placé au fond un morceau de toile. Après avoir coulé la première lessive, nous avons versé de nouvelle eau sur la matière restante dans le baquet, ce qui nous a produit une deuxième lessive, et en la lavant une troisième fois, nous avons eu une troisième lessive.

Ces trois lessives nous ont servi à saponifier chacune des huiles ou graisses de cette deuxième série d'expériences, en suivant d'ailleurs toutes les circonstances de l'opération de la cuite du savon que nous avons indiquées dans la première série, à l'article *de la saponification de l'huile d'olive*.

Les résultats que nous avons obtenus ne diffèrent point de ceux de la première série d'expériences; on en jugera mieux par l'exposé que nous allons en faire.

1.° Trois livres d'huile d'olive nous ont fourni une brique de savon d'une odeur agréable, qui, au sortir de la mise, pesoit sept livres dix onces. Ce savon, au bout de deux mois, ne pesoit plus que cinq livres.

2.° Trois livres d'huile d'amandes traitées avec les lessives caustiques de soude

Digitized by Google

artificielle, nous ont donné une brique de savon très-blanc et ferme, d'une odeur agréable, qui, au sortir de la mise, pesoit cinq livres onze onces; repesé deux mois après, son poids n'étoit plus que de quatre livres six onces.

3.° Trois livres de suif, avec de pareilles lessives, nous ont donné du savon très-blanc et solide, dont le poids, au sortir de la mise, étoit de huit livres quatre onces; ce savon repesé deux mois après ne pesoit plus que six livres, il conservoit l'odeur de suif.

4.° Trois livres de graisse de porc traitées de même, nous ont donné une brique de savon blanc et solide, sans odeur désagréable, du poids de huit livres trois onces; ce savon, deux mois après, ne pesoit plus que cinq livres.

5,° Trois livres de beurre rance dessalé, nous ont fourni avec le même alkali, une brique de savon blanc et ferme du poids de onze livres, lequel par son exposition à l'air pendant près de deux mois, a perdu quatre livres. Ce savon absorbe, comme l'on voit, une grande quantité d'eau qui s'en

Digitized by Google

sépare par la dessication à l'air libre, il déchéra encore de plus de deux livres.

6.° Trois livres d'huile de cheval d'une des voieries des environs de Paris, a donné avec le même alkali un savon blanc et consistant, n'ayant pas d'odeur désagréable. Ce savon, au sortir de la mise, pesoit neuf livres et demie, deux mois après il ne pesoit plus que six livres; il déchéra encore d'environ une livre et demie.

7.° Trois livres d'huile de colza, nous ont donné un savon d'un jaune citron assez consistant, du poids, au sortir de la mise, de cinq livres quatorze onces; quinze jours après il ne pesoit plus que cinq livres: nous le conserverons pour en observer le déchet ultérieur.

8.° Trois livres d'huile de navette traitées avec des lessives caustiques de soude artificielle, nous ont donné un savon d'une consistance assez ferme, de couleur blanche, conservant l'odeur d'huile de navette. Ce savon, au sortir de la mise, pesoit six livres et demie; vingt jours après il n'étoit plus que du poids de cinq livres.

Digitized by Google

9.° Trois livres d'huile de faine, nous ont donné une brique de savon qui étoit pâteux, du poids de cinq livres quatre onces; au bout de deux mois il ne pesoit plus que quatre livres treize onces.

10.° Trois livres d'huile d'œillet nous ont donné une brique de savon qui, au sortir de la mise, pesoit quatre livres et demie, il étoit gris; mais par son exposition à l'air, il jaunit extérieurement; il a perdu, dans l'espace d'un mois, deux onces de son poids.

11.° Trois livres d'huile de chenevis traitées avec des lessives de soude artificielle, nous ont donné une brique de savon de couleur verte, d'une consistance pâteuse; il pesoit, au sortir de la mise, cinq livres, et dans l'espace de quinze jours il a perdu deux onces de son poids; il brunit extérieurement.

12.° Trois livres d'huile de noix ont fourni une brique de savon du poids de quatre livres sept onces: il ne dessèche point; il devient au contraire plus mol, et, à son extérieur, sa couleur passe au jaune foncé; il n'a perdu qu'une once de son poids dans l'espace de quinze jours.

Digitized by Google

13.° Trois livres d'huile de lin traitées avec de pareilles lessives, ont donné une brique de savon du poids de cinq livres. Il ne se dessèche point à l'air, et il devient plus gluant à sa surface. L'ayant pesé un mois après, il n'étoit plus que du poids de quatre livres douze onces.

14.° Trois livres d'huile de baleine ont donné un savon qui conservoit l'odeur d'huile de poisson, et qui, au sortir de la mise, pesoit quatre livres douze onces. Il a perdu, dans l'espace de quinze jours, deux onces de son poids.

15.° Trois livres d'huile de poisson nous ont fourni une brique de savon du poids de quatrel ivres onze onces; lequel, dans l'espace d'un mois, a perdu trois onces.

16.° Trois livres d'huile de morue nous ont donné un savon qui ne différoit des deux derniers qu'en ce qu'il étoit plus coloré; son poids, au sortir de la mise, étoit de quatre livres quatorze onces; et, quinze jours après, il ne pesoit plus que quatre livres douze onces.

Nous nous proposons de conserver ces

Digitized by Google

divers savons dans un endroit sec, pendant plusieurs mois, jusqu'à ce qu'enfin ils n'éprouvent plus de déchet, afin d'avoir des données exactes sur les quantités relatives de savon que les diverses huiles ou graisses peuvent produire, car l'on a dû remarquer que dans la confection particulière de chaque savon on y laisse plus ou moins d'eau, laquelle se dissipe ensuite par la dessication à l'air. Nous aurions bien desiré joindre ce tableau à notre rapport, mais, pour le donner exact, il auroit fallu le différer trop long-tems; nous le ferons connoître dans un autre moment.

L'ensemble des diverses expériences dont nous venons de rendre compte, a suffisamment démontré que toutes les huiles ou graisses ne sont pas également propres à la confection des savons solides. Nous pensons qu'on peut à cet égard les classer dans l'ordre suivant:

1.° L'huile d'olive et l'huile d'amandes douces.

2.° Les huiles animales, telles que le suif, la graisse, le beure et l'huile de cheval.

3.° L'huile de colza et celle de navette.

Digitized by Google

4.° L'huile de faîne et celle d'œillet; mais il seroit nécessaire de les mélanger avec l'huile d'olive, ou bien avec les graisses animales.

5.° Les diverses huiles de poisson. Celles-ci demandent de même à être mélangées comme les précédentes.

6.° L'huile de chenevis.

7.° L'huile de noix et celle de lin. Ces trois dernières donnent des savons pâteux, gras et gluans. Il convient donc de laisser les huiles de chenevis et de lin pour les savons mols, et l'huile de noix pour les peintures et les vernis. Cette dernière pourroit de même être employée au savon gras.

Du Savon fait avec un mélange d'huile d'œillet et de suif, et la soude artificielle rendue caustique.

Nous avons déjà dit que quelques huiles, qui étant saponifiées seules, donnoient un savon gras, pouvoient par leur mélange à des graisses animales, fournir un savon assez sec et solide pour pouvoir être employé à des savonnages domestiques. Voici l'expérience que nous avons à l'appui de cette assertion.

Digitized by Google

Nous avons uni une livre et demie d'huile d'œillet à une livre et demie de suif; nous avons ensuite traité ce mélange avec des lessives de soude artificielle rendues caustiques, en suivant d'ailleurs la même manipulation que nous avons décrite pour la cuite des savons; le résultat de cette opération a été un savon blanc assez ferme, qui, au sortir de la mise, pesoit six livres: l'ayant conservé dans un endroit sec, pendant un mois, il a perdu une livre et un quart de son poids, et il est devenu beaucoup plus ferme; il l'est assez pour servir aux savonnages à la main.

Les huiles de navette, de colza et de faîne, donnent également, mélangées à parties égales d'huile d'olive ou de suif, des savons assez solides, ce dont nous nous sommes assurés par des expériences particulières. Ce savon conserve toujours un peu de l'odeur du suif; mais on peut la masquer par l'addition d'une petite quantité d'une des huiles essentielles que l'on peut se procurer à bon compte dans le commerce; *l'huile de lavande*, par exemple.

De

Digitized by Google

De l'action de la Potasse caustique sur divers corps gras.

Pour connoître les résultats des huiles et graisses saponifiées par la potasse caustique, nous avons choisi celles qui, avec la soude, donnoient le savon le plus solide, telles que l'huile d'olive et le suif. Nous les avons également employées à la dose de trois livres, et nous avons suivi, à leur égard, la même manipulation que dans la cuite ordinaire du savon: la seule différence qui a été observée, a été de les cuire avec des lessives caustiques, qui avoient été préparées avec trois livres de potasse et une livre et demie de chaux.

Nous avons donc mis dans une bassine, trois livres d'huile d'olive vraie, avec des lessives foibles de potasse, et successivement nous avons ajouté des lessives plus fortes; l'huile s'est très-bien liée avec l'alkali; elle faisoit parfaitement le rézeau; mais lorsque nous en mettions à refroidir, elle restoit grasse et point ferme: voyant que ce savon n'acquéroit pas de la solidité, quoiqu'il y eût suffisamment d'alkali, et que l'huile fût

totalement saponifiée, nous l'avons coulé dans une terrine ; il étoit dans un état de pâte savonneuse, d'une consistance à-peu-près comme celle de la graisse ; c'étoit du savon mol, du poids de six livres.

Trois livres de suif ayant été traitées de la même manière, nous ont également fourni un savon gras et mol, du poids de huit livres.

En comparant ces résultats avec ceux obtenus des mêmes substances, traitées avec la soude caustique, on verra bien évidemment que la potasse caustique ne peut fournir, avec les huiles ou graisses, que des savons mols; cependant il est possible d'utiliser la potasse dans la fabrication des savons solides : nous allons en indiquer les moyens.

Des moyens à employer pour faire des savons solides en se servant de la potasse.

Ayant vu dans plusieurs recettes de savon, et même dans des ouvrages imprimés, que l'on pouvoit faire des savons solides avec des lessives préparées avec des cendres, lesquelles ne contiennent que de la potasse ; ayant

Digitized by Google

également remarqué que l'on s'accordoit généralement à admettre dans la confection de ces savons une plus ou moins grande quantité de muriate de soude, nous avons cherché à connoître ce que pouvoit produire l'addition de sel marin. Nos recherches n'ont pas été infructueuses à cet égard, comme on le verra par le résultat de nos observations.

Nous avons commencé par saponifier trois livres d'huile d'olive avec des lessives de potasse caustique (*voyez l'expérience précédente*), ce qui nous a produit du savon qui n'étoit pas plus consistant que de la graisse. D'un autre côté, nous avons fait dissoudre six livres de muriate de soude dans suffisante quantité d'eau, alors nous avons ajouté à ce savon une partie de cette dissolution ; nous avons fait bouillir le tout, avec l'attention de remuer continuellement; et nous avons ajouté, par petites parties, la totalité de la dissolution de muriate de soude. Après deux heures d'ébullition, nous avons retiré la bassine de dessus le feu; le savon s'est réuni à la surface; il étoit très-solide. Au fond de la bassine, il y a eu une assez grande quantité de sel qui s'y est

Digitized by Google

ramassée, faute d'eau pour le tenir en dissolution. Après avoir séparé le savon, nous l'avons liquéfié avec une petite quantité d'eau, pour le bien unir, et nous l'avons coulé dans une mise. Nous ferons remarquer que le savon avoit obtenu, par ce moyen, une grande consistance et de la fermeté: il étoit blanc, d'une odeur agréable, et son poids étoit de huit livres. Gardé pendant deux mois, il ne pesoit plus que cinq livres; il étoit, en un mot, aussi solide que le savon préparé avec la même huile et la soude.

Il est aujourd'hui bien démontré que la potasse a, avec l'acide muriatique, plus d'affinité que la soude, et que, lorsqu'on vient à traiter le muriate de soude avec la potasse, celle-ci s'empare de l'acide muriatique et laisse la soude libre. Il y a de même décomposition lorsque l'on ajoute du muriate de soude à du savon à base de potasse, celle-ci s'unit à l'acide muriatique et produit du muriate de potasse, et la soude dégagée s'unit à l'huile, qui, primitivement, étoit combinée à la potasse. La nouvelle combinaison est donc alors du savon qui a pour base de la soude;

Digitized by Google

il ne diffère point de celui que l'on obtient de l'union directe de l'huile et de la soude, dont un des caractères principaux est d'être ferme et consistant.

Lorsque l'on ajoute du sel marin dans la cuite du savon que l'on fait avec de la soude, ce sel n'agit pas comme dans l'opération où l'on emploie de la potasse; dans ce dernier cas, le muriate de soude est décomposé, tandis que dans l'autre il ne sert qu'à faire grainer le savon, en s'emparant de l'eau qui le tenoit en dissolution; l'eau qui a plus d'affinité avec le muriate de soude qu'avec le savon, quitte ce dernier pour dissoudre le sel, alors le savon ne trouvant pas assez d'eau pour être tenu en dissolution, se sépare sous une forme grenue ou pâteuse. Nous ajouterons même que l'addition de sel marin dans la cuite du savon avec la soude, n'est que de circonstance et non essentielle, car nous en avons fait plusieurs fois sans en ajouter, et nous avons néanmoins obtenu du savon bien ferme et de bonne qualité.

Grand nombre de chimistes et de savonniers pensoient, d'après des observations de pratique, que le sel marin étoit toujours

Digitized by Google

nécessaire pour obtenir des savons solides, nous avons été nous-mêmes très-long-tems à savoir comment il agissoit : ce sont les résultats dont nous venons de rendre compte qui ont enfin déterminé notre opinion à cet égard.

Dans une seconde expérience, nous avons fait du savon en pâte avec l'huile d'olive et la potasse ; nous avons ensuite fait bouillir ce savon, en y ajoutant de la dissolution de sulfate de soude ; par ce nouveau moyen nous sommes parvenus à lui donner de la solidité : nous n'insisterons point sur ce qui s'est passé dans cette opération ; on concevra qu'il y a eu du sulfate de soude de décomposé, de même que le muriate de soude l'a été dans l'expérience précédente.

Voici une autre expérience que nous croyons essentielle à faire connoître, elle pourra devenir avantageuse aux savonniers, lorsque les potasses deviendront communes. Nous avons commencé la saponification de trois livres de suif avec des lessives de potasse, nous avons ensuite achevé l'opération avec des lessives de soude, le savon obtenu de cette manière étoit très-ferme, il pesoit, au sortir de la mise, sept

livres six onces, il a perdu dans l'espace de vingt jours une livre six onces de son poids.

Des Savons faits à froid.

Plusieurs fabricans de savon voulant économiser le combustible que l'on consomme dans la fabrication des savons, ont cherché à faire à froid la combinaison de l'huile avec l'alkali, ils y sont parvenus de plusieurs manières, nous nous contenterons d'en décrire une, afin de faire connoître cette méthode particulière de fabrication.

On aura un vaisseau un peu profond, soit de grès, soit de bois, pareil à ceux qui servent à faire ou à conserver le beure; on ajustera au fond de ce vaisseau un morceau de bois blanc, au milieu duquel on incrustera une espèce de crapaudine en fer; on aura un moussoir ou gros bâton armé par le bas d'un pivot qui entrera dans la crapaudine; ce bâton sera traversé sur sa longueur, de distance en distance, de petites baguettes rondes, d'un demi-pouce moins longues que le diamètre du vaisseau, pour que le moussoir puisse y tourner librement. L'on adaptera à l'autre extrémité

Digitized by Google

du moussoir, également à son centre, une autre crapaudine, sur laquelle vienne aboutir une vis, introduite à hauteur convenable, dans une traverse de bois solide; cette vis, terminée en pointe, entrera dans la crapaudine, tiendra le moussoir vertical et mobile; et, au moyen d'une espèce d'archet, monté d'une corde qui fera deux ou trois tours sur le moussoir, celui-ci pourra être mis en mouvement alternatif de droite et de gauche.

On préparera des lessives avec de la soude et de la chaux, et on pourra y procéder d'après la méthode que nous avons déjà indiquée.

Les lessives étant prêtes, on mettra dans le vaisseau une certaine quantité d'huile d'olive, six livres, par exemple; on versera sur ces six livres, trois livres ou une pinte et demie de lessive à huit degrés; on agitera le mélange pendant un quart-d'heure au moins, ensuite on y ajoutera une pinte et demie de lessive à dix-huit degrés, et on agitera pendant une heure et plus; enfin, après ce tems, l'on versera sur la matière trois autres livres de lessive à dix-huit degrés, et on agitera jusqu'à ce que l'on ait une pâte de bonne consistance;

Digitized by Google

on la laissera alors pendant deux ou trois heures se reposer avant que de la retirer du vaisseau ; on la pétrira ou malaxera ensuite dans un autre vase évasé, avec une spatule, ou mieux un pilon en bois, après quoi on la distribuera dans des mises ordinaires pour lui donner la forme d'usage. Au bout de quelques jours, le savon aura acquis assez de consistance pour pouvoir être retiré des mises; on le laissera sécher sur des planches, et quatre ou cinq décades après il aura la consistance requise pour être employé.

Si l'on prend des huiles de graines, telles que celles de navette ou de colza, etc., l'on emploiera de la lessive à vingt degrés. Ce dernier savon exigera aussi six décades au moins pour sécher et pour acquérir une bonne consistance : il diminuera plus en poids que celui d'huile d'olive.

Si l'on veut travailler en grand, on pourra, au moyen d'une mécanique, multiplier les pots ou vaisseaux, agiter les moussoirs par l'action d'un balancier qui peut en mettre en mouvement telle quantité qu'on jugera à propos ; sur chacun de ces moussoirs seroient

Digitized by Google

roulées deux cordes en sens opposé ; l'une des extrémités de ces cordes seroit attachée au moussoir, l'autre au balancier ; un ou deux ouvriers mettroient la machine en mouvement régulier et alternatif d'aller et de venir.

On peut voir une semblable mécanique, rue du Théâtre français, n° 15 ; elle a été faite par le citoyen *Desquinemare* pour le citoyen *Malherbe*, qui prépare des savons à froid. Cet artiste s'est fait un vrai plaisir de nous communiquer sa méthode particulière d'y procéder.

On prépare aussi des savons à froid, en unissant à deux parties d'huile, une partie de lessive concentrée; dans cette seconde méthode, on économise peu sur le combustible, parce qu'il faut concentrer les lessives sur le feu. Ainsi, qu'on brûle du bois pour cuire le savon, ou qu'on en brûle pour évaporer séparément la lessive, la même dépense existe toujours, de manière qu'il n'y a point d'économie à faire du savon à froid, en employant des lessives concentrées.

Nous avons desiré connoître comment plusieurs des huiles que nous avions employées

Digitized by Google

dans les expériences précédentes, se conduiroient en les unisssant à la dose de deux parties d'huile sur une de lessive concentrée, les résultats ont été :

1.° Qu'une livre d'huile d'olive et huit onces de lessive concentrée, ont donné du savon qui, après quelques jours, a pris une consistance ferme.

2°. Qu'une livre d'huile du colza et huit onces de lessive, ont donné un savon ferme et consistant, de couleur jaune.

3°. Qu'une livre d'huile de poisson et huit onces de lessive, ont donné un savon assez consistant, de couleur grise et légèrement jaune, lequel conservoit l'odeur d'huile de poisson.

4°. Qu'une livre d'huile de faîne et huit onces de lessive, ont donné un savon ferme, mais moins que les précédens.

5°. Que celui enfin obtenu d'une livre d'huile d'œillet et de huit onces de lessive, étoit encore moins consistant que les premiers.

Il paroît en général que la masse des inconvéniens attachés à la fabrication en grand des savons à froid, est plus considérable que

Digitized by Google

celle des avantages. Ces inconvéniens sont : 1°. Que l'on consomme un peu plus de lessive dans la fabrication à froid que dans celle par la cuite ; 2°. Que l'on ne peut consommer la totalité des lessives foibles que l'on a nécessairement lorsque l'on veut épuiser parfaitement la soude ; 3°. Que les savons à froid sont presque toujours grenus ; 4°. Enfin, qu'il faut garder au séchoir très-long-tems le savon, avant de pouvoir le mettre en vente ; de sorte que si l'on vouloit fabriquer très-en grand des savons à froid, il seroit nécessaire de multiplier les séchoirs pour recevoir le savon de chaque jour ; et, comme aussi ils ne sont de vente qu'après y avoir resté plus de deux *mois*, il faudroit, pour une pareille fabrique, une plus grande quantité de fonds en avance, que pour une fabrique ordinaire ; aussi voit-on ceux qui ont élevé des fabriques, dans l'intention de faire des savons à froid, se décider par la suite à continuer leur fabrication par la cuite.

Des Savons mols ou en pâte.

Les savons mols ou en pâte sont ceux que l'on prépare en saponifiant, par la potasse

caustique, les huiles de chénevis, de colza, de navette et de lin. En Hollande, on se sert aussi d'huile de poisson, mais dans nos fabriques de France, on s'est fait un devoir de ne point en employer, afin de conserver à nos savons mols la supériorité sur ceux faits par les Hollandais. On compte ordinairement sur cent vingt-cinq livres de potasse pour deux cents livres d'huile. Les lessives se préparent, en ajoutant environ cent livres de chaux sur cent vingt-cinq livres de potasse; on en fait le mélange en suivant les précautions que nous avons indiquées, lorsque nous avons parlé de la préparation des lessives avec la soude; on procède aussi à en couler la lessive à-peu-près de la même manière.

La construction des chaudières ne diffère point de celles qui servent à cuire les savons solides; on en conduit de même la cuite, mais sur la fin on est attentif à ne point laisser grumeler le savon, il faut que la totalité des lessives que l'on y employe y reste combinée; l'on doit sur-tout éviter de faire usage de soude ou de sel marin, l'une et l'autre contribueroient à donner à ce savon une sorte de solidité qui

Digitized by Google

nuiroit à sa perfection. On juge les savons mols bien faits, lorsqu'étant froids, ils sont parfaitement unis, d'une consistance molle, pâteuse et gluante.

Les savons mols sont ou verts ou noirs ; si on n'employoit que de l'huile de chénevis, on les obtiendroit verts sans addition, mais, en faisant usage d'huile de colza, on a des savons jaunes ; alors pour rabattre la couleur en vert, on y ajoute pendant la cuite un peu d'indigo. Si l'on s'est servi d'huile sans couleur, telle que de l'huile de lin ou d'œillet, on donne la couleur verte à ce savon, par un fond de jaune et de bleu, savoir, par l'addition du curcuma pour le jaune, et d'indigo pour le bleu ; mais comme le plus ordinairement l'on emploie ces diverses huiles mélangées, les fabricans sont dans l'usage d'ajouter pendant la cuite, un mélange de curcuma et d'indigo, lorsqu'ils veulent avoir des savons verts ; et lorsqu'ils leur sont demandés noirs, ils les colorent par l'addition pendant la cuite, d'un peu de sulfate de fer et de décoction de noix de galle.

Il y a à l'article de l'art du savonnier, par *Duhamel-Dumonceau*, un mémoire de

Fougeroux de *Blaveaux* sur la manière dont, à Lille, on fait les savons en pâte; l'ensemble de la fabrication y est parfaitement décrit: nous renvoyons donc à ce mémoire ceux qui voudroient faire des établissemens en ce genre.

De la sophistication des Savons.

Une des sophistications les plus ordinaires, est d'abreuver le savon d'une grande quantité d'eau. Cette addition rend le savon plus blanc; on la reconnoîtra facilement en gardant, pendant quelques jours, ce savon dans un endroit sec; il perdra, par l'évaporation, toute l'eau mise en excès, de manière qu'en le repesant ensuite, on reconnoitra la quantité d'eau que l'on y auroit ajoutée.

Ceux qui se permettent de pareilles fraudes, ne trouvent pas à vendre le savon au moment où il vient d'être fait, et en le conservant chez eux, l'eau devroit s'en séparer par l'évaporation; mais ils ont trouvé le moyen de parer à cet inconvénient, en conservant le savon ainsi abreuvé d'eau, dans une dissolution saturée de sel marin, ils ont à cet effet, de grandes

Digitized by Google

cuves contenant de la dissolution de muriate de soude, où ils laissent les briques de savon nouvellement faites jusqu'au moment où ils trouvent l'occasion de le vendre. On jugera, par l'expérience suivante, de l'avantage qu'ils retirent de cette fraude.

Nous avons fait du savon à la manière ordinaire; lorsqu'il a été cuit, nous y avons ajouté assez d'eau pour avoir environ trois livres de savon par livre d'huile; c'étoit faire du savon abreuvé; car trois livres d'huile ne doivent donner que cinq livres de savon marchand; nous avons pris alors de ce savon abreuvé, au moment où nous venions de le retirer de la mise, deux morceaux parfaitement égaux, du poids chacun de quinze onces (c'étoit le 27 brumaire) ils avoient une consistance ordinaire, pas cependant assez forte pour résister à la pression du doigt.

L'un de ces morceaux a été mis dans une dissolution de muriate de soude, de manière à en être parfaitement recouvert.

L'autre morceau a été placé à l'air libre, dans un endroit sec.

Ces deux morceaux de savon ayant été repesés

repesés un mois après (le 27 Frimaire) celui qui avoit été conservé dans la dissolution du muriate de soude, pesoit seize onces et demie, de manière qu'au lieu d'avoir perdu, il avoit augmenté en poids d'une once et demie, ou de dix au quintal; il avoit aussi acquis beaucoup de fermeté.

L'autre morceau, au contraire, celui que nous avions conservé à l'air libre, a perdu considérablement de son poids, il ne pesoit plus que six onces et demie, il avoit conséquemment perdu huit onces et demie de son poids, ou environ cinquante-six livres et demie par quintal.

Que l'on compare ces résultats, et l'on appréciera la fraude que font ceux qui conservent des savons, trop abreuvés d'eau, dans une dissolution de sel marin.

Quesnot a imprimé la manière de faire quatre cents livres de savon, avec cent livres de savon; on emploie pour cet abominable sophistication, de l'alun, du sel marin, de l'amidon, de la chaux, de la soude en poudre, de l'huile, du suif et de l'eau; toutes ces substances sont unies à cent livres de bon savon en

deux opérations différentes, de manière à faire à la première opération, avec cent livres de savon, deux cens livres, et dans la deuxième opération, les deux cens livres en produisent quatre cens livres. Ce procédé, ou mieux cette fraude, est annoncée par *Quesnot*, sous le titre de *belle augmentation de savon.*

Il est encore nombre d'autres fraudes que l'on met en usage pour sophistiquer le savon; il y en a dans lesquelles on introduit de la craie ou de la chaux, dans d'autres de l'argille, de la soude en poudre, ou bien de l'amidon, du maron d'inde, des gommes, du sel marin et de l'alun. Il n'est point aisé de reconnoître à la vue que tel savon sophistiqué l'a été par telle substance. Ceux qui ont vu du savon bien fait, distinguent facilement les savons travaillés, et cela suffit pour ne point en acheter, mais pour reconnoître positivement les substances qui y ont été introduites, il est nécessaire d'en faire l'analyse.

Digitized by Google

Rapport des quantités de substances qui entrent dans la composition du Savon.

Macquer et plusieurs autres chimistes ont donné, d'après *Geoffroy*, l'analyse des savons, mais pour avoir une analyse exacte, il faudroit prendre le savon à un point de dessication connu ; le savon est de vente lorsque l'huile y est dans les proportions de trois cinquièmes, c'est-à-dire, lorsqu'avec trois livres d'huile, on a préparé cinq livres de savon, ou bien mille livres de savon avec six cens livres d'huile. Ceux qui sont dans le commerce se trouvent-ils toujours dans ce rapport? C'est ce qui est extrémement rare. Lorsqu'on les retire de Marseille, ils souffrent dans le transport un déchet plus ou moins considérable, déchet qui augmente encore en raison du tems qu'on les conserve dans les magasins. Ces considérations sont les principales causes des différences que l'on observe dans les analyses que *Geoffroy* a données des savons. D'une part, *Geoffroy* a annoncé qu'une livre de savon contenoit :

1°. Dix onces un gros cinquante-six grains d'huile ;

2°. Quatre onces trois gros quarante grains d'alkali;

3°. Une once deux gros quarante-huit grains d'eau.

Total. . . . . une livre.

Dans une autre circonstance, *Geoffroy* dit avoir retiré de deux onces de savon, 1°. une once trois gros vingt grains d'huile, 2°. deux gros quarante-huit grains de sel de soude, 3°. deux gros quatre grains d'eau, ce qui pour la livre de savon donne:

1°. Huile. . .	11 o.	2 g.	16 g.
2°. Sel de soude.	2	5	24
3.° Eau. . . .	2	»	32
Total. . .	1 liv.		

Cette seconde analyse est, comme l'on voit, bien différente de la première. Il y a encore dans les analyses de *Geoffroy*, une autre circonstance qui l'a induit en erreur, c'est que pour retirer l'alkali du savon il calcinoit le savon, et après avoir brûlé l'huile, il en séparoit l'alkali par la lixivation, dessication, et une nouvelle cristallisation; mais alors

Digitized by Google

l'alkali tel qu'il l'obtenoit, étoit bien différent de l'état où il étoit dans sa combinaison avec l'huile, il ne le retiroit qu'à l'état de carbonate de soude cristallisé, tandis que dans le savon il est dans un état de pureté, c'est-à-dire, privé d'acide carbonique.

Pour avoir une analyse exacte du savon, il est donc essentiel de le prendre dans un état de dessication connue; car si l'on opère sur du savon d'une consistance assez ferme pour être de vente, et sur du même savon conservé pendant quelque tems dans un endroit sec, de manière à avoir perdu par la dessication un tiers et même plus de son poids, l'on concevra facilement que les résultats ne peuvent plus être les mêmes.

Désirant connoître les quantités des substances qui entrent dans la composition du savon nouvellement fait et étant de vente, nous avons pris du savon que nous avons préparé nous-mêmes, de manière à ce qu'il se trouvât dans le rapport de cinq livres de savon pour trois livres d'huile; d'après diverses expériences, nous avons reconnu que ce savon contenoit par livre:

1°. Huile. . .	9 onces	6 gros.
2°. Alkali pur.	1	3
3°. Eau. . .	4	7
Total. . .	1 liv.	

INSTRUCTION pour ceux qui voudront faire eux-mêmes le savon dont ils ont besoin.

On prépare des savons solides, en unissant à des lessives caustiques de soude, différentes huiles végétales ou graisses animales. Deux opérations sont nécessaires pour faire cette combinaison ; la première, de préparer les lessives de soude ; la seconde, de cuire le savon. Nous allons indiquer la manière de procéder à l'une et à l'autre de ces deux opérations.

Il convient avant tout de se procurer les substances et ustensiles nécessaires ; ces derniers ne sont pas en grand nombre ; ils consistent, 1°. en un petit baquet en bois blanc, d'environ neuf pouces de largeur sur autant de hauteur ; ce baquet doit être percé à sa partie inférieure ; il est destiné à couler les lessives (s'il étoit en bois de chêne, il colorereit les lessives) ; 2°. il faudra avoir une

Digitized by Google

petite bassine en cuivre à cul rond, d'un pied de diamétre, sur sept à huit pouces de profondeur; à son défaut, on pourra se servir d'une marmite en fer, ou d'un vaisseau en terre, pouvant aller sur le feu; ce vase est destiné à cuire le savon; 3°. une petite boëte sans couvercle, ou mise, pour recevoir le savon lorsqu'il est cuit; elle doit avoir dix pouces de longueur, quatre pouces de largeur, et six pouces de profondeur; un des côtés, dans la longueur, doit être à charnière, et maintenu par des crochets, afin d'avoir la facilité d'ouvrir la boëte, et d'en retirer le savon; 4°. il faut encore avoir pour ce petit travail une écumoire, une spatule en bois blanc, et une ou deux terrines.

Pour ce qui regarde les substances nécessaires pour faire du savon solide, il faudra avoir, 1°. de la bonne soude ou bien du carbonate de soude; 2°. de la chaux; 3°. une petite quantité de sel marin; 4°. de l'huile d'olive.

De la manière de préparer les lessives.

Pour saponifier trois livres d'huile d'olive, par exemple, l'on prendra trois livres de soude

et une livre de chaux, l'on commencera par pulvériser la soude, ensuite on arrosera la chaux avec une petite quantité d'eau, afin de la faire fuser, la chaux étant parfaitement délitée, on la mélangera avec la soude, on mettra ce mélange dans le baquet au fond duquel on étendra un morceau de toile; on aura aussi l'attention de fermer la champlure pratiquée à sa partie inférieure, on versera alors, sur le tout, suffisante quantité d'eau, pour que la matière soit bien imbibée et recouverte d'environ trois travers de doigt, on remuera bien avec un bâton, et après quelques heures de repos, on ouvrira la champlure pour laisser couler la lessive, on la recueillera et conservera séparément; c'est la première lessive. On remettra de nouvelle eau dans le baquet, on remuera la matière avec un bâton, on laissera reposer pendant quelques heures, on coulera ensuite, pour en retirer une seconde lessive que l'on conservera de même séparément: on fera de la même manière une troisième lessive en versant de nouvelle eau sur la soude restante; celle-ci sera alors suffisamment épuisée.

Digitized by Google

De la cuite du Savon.

On mettra dans la bassine trois livres d'huile d'olive, avec environ une pinte et demie de la troisième lessive, on la placera sur un feu capable de faire bouillir le mélange; on y ajoutera toutes les deux ou trois minutes un verre de la troisième lessive; on continuera le feu; on aura l'attention de remuer sans cesse la matière avec une spatule de bois depuis le commencement jusqu'à la fin: lorsqu'on aura employé la totalité de la troisième lessive, on se servira de la seconde en la mettant de distance en distance; on entretiendra l'ébullition; on prendra enfin une partie de la première lessive que l'on ajoutera de la même manière, c'est-à-dire, par petites quantités, à des distances peu éloignées. Lorsqu'on s'appercevra que la matière ne sera plus liée, et qu'elle ressemblera à de la crême tournée (jusqu'alors l'huile aura paru parfaitement unie à la lessive, et aura acquis de la consistance), on y ajoutera environ deux à trois onces de muriate de soude (sel de cuisine); à l'instant la pâte se grumelera et se

Digitized by Google

séparera de la liqueur saline qui y sera en excès. On fera bouillir encore une demi-heure au moins, depuis qu'on aura mis le sel; on retirera ensuite la bassine du feu, et on la laissera refroidir un moment; on enlèvera avec une écumoire la matière savonneuse; on mettra de côté la liqueur saline qui se trouvera au-dessous; on nétoièra aussi-tôt la bassine, et on y remettra la matière savonneuse avec une petite quantité d'eau (une chopine environ), on la chauffera de nouveau, et lorsqu'elle sera bien unie et presqu'au point de bouillir, on y ajoutera, par parties, ce qui sera resté de la première lessive, on fera bouillir pendant une heure; après ce tems on retirera la bassine du feu et on la laissera refroidir comme la première fois; on séparera de même la pâte savonneuse de la liqueur saline, et on rejettera cette dernière; quant à la pâte savonneuse on la remettra dans la bassine avec une pinte d'eau de fontaine, on fera chauffer, même bouillir un instant, pour que la pâte savonneuse devienne bien unie, on sera aussi très-attentif à la remuer dans ce dernier moment, pour éviter qu'elle ne

Digitized by Google

brûle ; alors on la coulera dans la boëte ou mise ; et afin que le savon n'y adhère point, il sera nécessaire de frotter l'intérieur de la boëte avec de la chaux éteinte, d'en mettre même une légère couche au fond et par-dessus une feuille de papier. Le lendemain le savon sera assez ferme pour être retiré de la mise ; il doit peser environ six livres, plus ou moins ; on le laissera dans en endroit sec jusqu'à ce qu'il ne pese plus que cinq livres (c'est la quantité que trois livres d'huile d'olive doivent fournir, pour que le savon soit de vente), il sera alors très-ferme et très-consistant.

Dans beaucoup de ménages l'on dégraisse les viandes, soit bœuf, veau ou mouton, etc ; ces graisses étant fondues et passées, peuvent servir à faire de bon savon ; on les saponifiera de la même manière, en les employant en place d'huile. On pourra de même faire du savon avec la graisse ou beure rance salé : ce dernier doit auparavant être dessalé en le faisant bouillir avec de l'eau.

Manière de faire du savon à froid.

Les graisses que les bonnes ménagères ne laissent point perdre, peuvent être employées

à faire à froid d'excellent savon, et ce procédé pouvant être utile dans un ménage, nous croyons devoir le faire connoître.

On préparera des lessives avec de la soude et de la chaux (comme cela est indiqué plus haut), mais au lieu de les partager en trois, on n'en coulera que d'une qualité, de manière qu'elle donne dix degrés à l'aréomètre pour les sels; cet instrument sera donc nécessaire pour déterminer ce degré auquel on arrivera facilement en mélangeant des premières lessives ou lessives fortes avec une partie des dernières, dans les proportions qui seront indiquées par l'aréomètre.

Alors on prendra six pintes de lessive à dix degrés, et on les fera chauffer; d'un autre côté on fera fondre trois livres de graisse de ménage dans une bassine de cuivre (ou toute autre), on y ajoutera alors la lessive par petites quantités, et on fouettera fortement et constamment le mélange avec quelques brins de bois (de la même manière que l'on fouette les blancs d'œufs, pour faire des œufs à la neige). On tiendra la bassine sur les cendres chaudes, pendant une heure, et on

Digitized by Google

ne discontinuera pas de fouetter le mélange; on retirera ensuite la bassine de dessus les cendres chaudes, et continuera encore à fouetter le mélange pendant une bonne demi-heure, ou jusqu'à ce qu'il ait pris un peu de consistance; on coulera alors la pâte savonneuse dans une terrine, le lendemain elle sera beaucoup plus ferme, on l'agitera avec un petit bâton arrondi, et on la coulera dans une mise; dans trois ou quatre jours le savon aura acquis assez de fermeté pour pouvoir être retiré de la mise, on le laissera à l'air pendant cinq à six décades, afin que toute l'humidité ou eau surabondante se dissipe, le savon sera alors très-ferme, et très-propre à des savonnages à la main.

De la manière de préparer en tout tems, par-tout et à peu de frais, des liqueurs savonneuses propres à blanchir.

Une des bonnes manières de savonner est d'employer le savon dans un état liquide, c'est-à-dire, de s'en servir en le faisant dissoudre dans l'eau. Le Citoyen *Chaptal* propose en conséquence de préparer des liqueurs

Digitized by Google

savonneuses que l'on pourroit substituer aux dissolutions de savon, et, pour s'en procurer par-tout, en tout tems et à peu de frais, il conseille d'exécuter l'une ou l'autre des méthodes suivantes. Nous les décrivons telles que le Citoyen *Chaptal* nous les a communiquées, avec ses observations particulières.

Première méthode.

On prend des cendres provenant de la combustion des bois non-flottés, on fait une lessive par les procédés ordinaires, en mêlant aux cendres une ou deux poignées de chaux vive, bien pilée ou récemment éteinte à l'eau, on laisse reposer ou purifier l'eau de la lessive, pour que tous les corps étrangers se précipitent ou surnagent, on la verse alors dans un autre vase, et on l'y conserve pour s'en servir au besoin.

Lorsqu'on veut employer cette lessive, on en prend une quantité quelconque qu'on verse sur une trentième ou quarantième partie d'huile, il en résulte dans le moment une liqueur blanche comme du lait, laquelle agitée, fortement remuée, mousse et écume

Digitized by Google

comme la bonne eau de savon, on verse cette liqueur dans un baquet ou cuvier, on l'étend du plus ou moins d'eau chaude et on y trempe les linges qu'on veut blanchir, en les y frottant, tordant et remaniant suivant l'usage.

Observations.

1°. Il importe de ne préparer la lessive qu'au moment même où l'on peut l'employer: son séjour dans des vases découverts en affoiblit la vertu et en change le caractère.

2°. Il faut préférer les cendres neuves de nos foyers; celles qui sont vieilles et ont été exposées à l'air, n'*ont* plus les mêmes propriétés, il faut alors pour en tirer un parti utile, mêler avec elles une plus grande quantité de chaux vive.

3°. Il faut préférer les cendres qui proviennent des bois durs, celles des bois flottés ne peuvent pas être employées avec le même succès.

4°. Les huiles grasses et épaisses sont celles qu'on doit préférer pour cette opération; les huiles fines ne peuvent pas servir, il faut employer les huiles qu'on appelle dans le commerce, *huiles de teintures*, *huiles d'enfer*.

Digitized by Google

5.° Lorsque l'huile est puante, elle communique une odeur au linge, mais on peut l'en débarrasser en le repassant avec soin dans une lessive pure, assez forte, et en l'y laissant séjourner quelque tems ; le dessèchement, l'exsication seule détruit ordinairement cette odeur.

6°. Lorsque le mélange de l'huile et de la lessive est jaunâtre, il faut affoiblir la lessive avec de l'eau.

7°. Lorsque l'huile se lève dans la lessive et surnage la liqueur en formant des gouttelettes à sa surface, l'huile n'est pas propre à ces opérations, elle n'est pas assez épaisse, ou la lessive est trop forte ou trop peu caustique.

8°. Pour que la chaux ne perde pas ses propriétés, et qu'on puisse en avoir à sa disposition dans le besoin, on peut la concasser et la conserver dans des bouteilles bien sèches et bien bouchées.

Deuxième méthode.

Les bois flottés dont on fait usage dans plusieurs départemens de la République, produisent des cendres qui sont peu alkalines,

et

et conséquemment très-peu propres à former des lessives, alors, on peut y suppléer par les soudes ou potasses.

On prend de la soude qu'on concasse en petits morceaux de la grosseur d'une noix; on la met dans un vase, et on verse dessus vingt fois son poids d'eau, on laisse séjourner cette eau jusqu'à ce qu'elle paroisse légèrement salée en la portant sur la langue.

On met de l'huile dans une terrine, et on verse environ quarante parties de la lessive de soude sur une d'huile; la liqueur devient blanche, on agite bien le mélange, et on s'en sert comme des eaux savonneuses qu'on étend d'une quantité d'eau pure, plus ou moins considérable, selon la force et l'usage. On peut remplacer la soude par la potasse à laquelle on mêle alors une petite quantité de chaux vive pilée.

Observations.

1°. Les soudes d'Alicante et de Carthagène peuvent être employées sans mélange de chaux, mais les mauvaises soudes de nos climats doivent être mêlées avec une quantité

de chaux plus ou moins considérable, et selon leur degré de force ou de pureté.

2°. Lorsque la soude est effleurie ou fusée, on ne peut l'employer, quelle qu'elle soit, qu'avec le secours de la chaux.

3°. Si l'eau de soude est trop forte, l'huile surnage, et il faut alors l'affoiblir par le moyen de l'eau.

4°. L'huile grasse mérite la préférence; les huiles fines et légères ne peuvent pas être employées.

5°. Lorsque la liqueur savonneuse est huileuse, et que les linges contractent cette qualité, on les passe dans l'eau de soude pure, pour les dégraisser, et on a soin de la chauffer légèrement pour augmenter son effet.

6°. Lorsque l'eau de soude est toute employée, on peut verser de nouvelle eau sur le résidu de soude, elle se charge de nouveaux principes salins; la même soude peut servir à plusieurs opérations successives.

Paris, ce 12 Nivôse, an troisième de la République Française, une et indivisible.

PELLETIER, D'ARCET, LELIÈVRE.

Digitized by Google

EXTRAIT

Des Annales Chimiques de CRELL, *depuis le deuxième cahier, jusques et compris le douzième, année* 1792.

PAR C. G.

§. I.er

MONSIEUR *Gmelin*, professeur de Chimie à Goettingue, a communiqué au rédacteur de ce journal, la suite de ses expériences sur les zircons dont nous avons parlé dans le dix-septième volume de nos Annales. Le travail de M. *Gmelin*, diffère de celui que deux autres Chimistes, MM. *Klaproth* et *Wiegleb*, avoient entrepris sur la même pierre, quelque tems avant lui. Il paroît que les zircons employés par M. *Gmelin*, n'étoient pas les mêmes que ceux dont les deux derniers avoient fait usage.

§. II.

La traduction allemande du Mémoire de M. *Kirwan*, sur la pesanteur spécifique de

Digitized by Google

plusieurs substances sous différens degrés de chaleur, fait partie de ce cahier; elle nous a paru exacte, mais nous aurions desiré de la voir accompagnée de quelques notes, qui auroient pu répandre un nouveau jour sur cette matière intéressante.

§. III.

Une lettre que M. *Ash* vient d'adresser à M. *Crell*, contient des observations très-circonstanciées sur les basaltes de l'Écosse. Cette substance volcanique s'y trouve sous des formes extrêmement variées. Elle forme tantôt des montagnes entières et isolées, tantôt elle ne se présente qu'en couches, qui coupent ou traversent en différens sens, le granit, la pierre calcaire et le grès. Souvent le basalte se trouve immédiatement sur des couches de charbon de terre, qui, dans les endroits où le contact a lieu, n'en sont jamais sensiblement altérées. En plusieurs endroits de l'Écosse, le basalte forme également des masses dont la disposition en colonnes ou en piliers, est connue sous le nom de chaussées de géans.

Digitized by Google

§. IV.

M. *Stuck* observe que la préparation du tartrite de soude, d'après la méthode de *Scheele* ou de *Wenzel*, ne réussissoit pas toujours, et que souvent les cristaux se trouvoient couverts d'une poudre grisâtre et gravelleuse. Des essais répétés ont prouvé à l'auteur de cette observation, que la poudre en question, n'étoit que de la terre calcaire, dont le tartrite acidule de potasse se trouve ordinairement surchargé, sur-tout celui que l'on fabrique à Montpellier, qui en recèle toujours une plus grande quantité que celui qui se fait le long du Rhin.

§. V.

Plusieurs Chimistes, entr'autres *Wallerius* et *Baumé*, avoient prétendu que le régule de cobalt ne s'unissoit point au plomb par la fusion. M. *Gmelin* vient de publier ses expériences sur l'union de ces deux substances; il a mis du régule de cobalt réduit en poudre et enveloppé dans des lames de plomb, dans plusieurs creusets garnis de poussier de charbon et bien couverts, pour empêcher l'accès

Digitized by Google

de l'air: les creusets furent exposés au feu soutenu d'une forge pendant trois-quarts d'heure. Voici les résultats de ces expériences :

1.° Parties égales de plomb et de régule de cobalt, formoient un mélange, en apparence assez homogène ; avec la lime on y découvrit cependant des endroits où le plomb prédominoit. Le mélange étoit cassant et ne résistoit point au marteau ; par sa texture intérieure il ressembloit plus au régule de cobalt, qu'au plomb ; le poli en étoit plus vif que celui du plomb pur ; sa pesanteur spécifique étoit 8.12.

2.° Deux parties de plomb et une de régule de cobalt, produisoient un mélange très-uniforme, mais la cassure le rapprochoit plus du cobalt que du plomb, il étoit tant soit peu malléable, résistoit moins à la lime que le mélange N.° 1 ; le poli qu'il acquit en le frottant approchoit de celui du plomb ; sa pesanteur spécifique étoit 12.28.

3.° Quatre parties de plomb et une de régule de cobalt, donnoient un mélange qui se montroit encore très-aigre ; il étoit plus dur que le plomb ordinaire ; la cassure avoit le

brillant du cobalt, mais le poli étoit celui du plomb.

4.° Six parties de plomb et une de cobalt fournissoient un mélange plus malléable que les précédens ; il étoit plus dur que le plomb ; sa pesanteur spécifique étoit 9.65.

5.° Huit parties de plomb et une de cobalt conservoient toujours plus de dureté que le plomb ordinaire, mais le mélange prenoit un poli plus vif que ce dernier ; quant à sa malléabilité, elle égaloit celle du plomb ; sa pesanteur spécifique étoit 9.78.

§ VI.

Les expériences de M. *Bindheim*, à Moscow, pour obtenir le régule de manganèse, par la voie humide, ont engagé M. *Fuchs* à répéter le même travail avec quelques modifications.

Il fit dissoudre sept gros et demi de sulfate de manganèse, dans une quantité suffisante d'eau distillée ; il précipita avec une dissolution de carbonate de potasse, l'oxide, lequel, après avoir été édulcoré et séché, pesoit deux gros deux grains. Ce précipité fut mis avec

Digitized by Google

deux onces d'acide nitreux dans une petite cornue de verre, garnie de son récipient. La cornue fut placée dans un bain de sable et la dessication entretenue pendant sept heures. Au commencement de la distillation, l'acide nitreux passoit blanc comme de l'eau; il n'y eut qu'à la fin de l'opération que l'on apperçut dans le récipient quelques vapeurs rougeâtres. Après que le tout étoit parfaitement refroidi, les vapeurs rougeâtres se conservoient encore dans la cornue, dont les parois intérieurs paroissoient couverts d'un induit métallique. Le précipité qui se trouvoit au fond de la cornue avoit également un aspect métallique, il étoit poreux et très-friable; son poids étoit encore de deux gros.

§. VII.

MM. *Westrumb* et *Hermbstaedt* avoient déjà observé que l'oxide de manganèse produit sur l'acide sulfurique des effets assez singuliers, au point de lui communiquer des propriétés qu'il n'avoit pas auparavant. M. *Fuchs* a continué le travail de ces deux Chimistes, auquel il ajoute encore, que le même acide ayant été versé sur une certaine quantité

Digitized by Google

d'oxide de manganèse, se figeoit à un degré de froid, qui ne produit aucun effet sur l'acide ordinaire. M. *Fuchs* a cru trouver la solution de ce problème, dans la quantité d'hydrogène que l'acide sulfurique du commerce contient ordinairement, et que l'oxide de manganèse lui enlève en grande partie.

§. VIII.

M. *Herrman* a donné un mémoire très-détaillé sur les aigues marines, ou berils de Sibérie ; il s'occupe sur-tout de la classification exacte de cette pierre, qui souvent embarrasse les minéralogistes. M. *Herrman* divise les berils en deux classes. La première comprend l'aigue marine, *en forme de Schorl*, c'est la plus commune, et celle que l'on trouve ordinairement dans les collections de minéralogistes ; elle varie beaucoup, tant par le volume que par la couleur. Plusieurs montagnes de la Sibérie en fournissent ; on la trouve ordinairement dans le granit ; sa pesanteur spécifique est de 2759 à 1000. La seconde classe que M. *Herrman* adopte, comprend *les berils à cristallisation particulière*. La cristallisation de cette pierre est

Digitized by Google

celle de la topaze, et à cet égard, M. *Herrman* ne la considère que comme une variété de la topaze de Nertchinsky; sa couleur tire plus au bleu que l'aigue marine; sa pesanteur spécifique est de 3473 à 1000; par-conséquent elle surpasse de près d'un tiers l'aigue marine par sa pesanteur spécifique.

§. IX.

Nous avons fait connoitre à nos lecteurs, dans le dix-huitième volume de nos Annales, l'analyse de la mine d'argent rouge, faite par M. *Klaproth*, à Berlin. Le même travail avoit été entrepris par M. *Westrumb*, plusieurs années auparavant, sur l'invitation de M. de *Trebra*. Les résultats que M. *Westrumb* a obtenus sont presque les mêmes que ceux de M. *Klaproth*, mais les procédés que ces deux Chimistes ont suivis, diffèrent en plusieurs points. Le travail de M. *Westrumb* sera incessament publié.

§. X.

Le cinquième cahier des Annales de *Crell*, contient une notice de M. *Herrman*, sur l'aventurine de Sibérie. Selon lui, c'est un schiste micacé dans lequel les parties quart-

Digitized by Google

zeuses prédominent ; il est peu diaphane sur les bords, mais le brillant de cette pierre est incontestablement dû aux parties micacées qu'elle renferme. L'aventurine se trouve en couches de différentes épaisseurs.

§. XI.

M. *Vestrumb* a publié un long travail sur la distillation de l'eau-de-vie de grain, dont plusieurs villes d'Allemagne font un commerce très-considérable. Les corrections que propose cet habile Chimiste, dans la manière de disposer le grain à la fermentation, et la forme des vases les plus convenables pour la distillation, méritent sans doute d'être généralement adoptées.

M. *Nose* a donné un apperçu rapide sur différentes productions volcaniques, décrites dans *le Catalogue de Valenziani*, ainsi que dans *la Lithologie du chevalier de Goeni;* plusieurs de ces productions se trouvent également dans les contrées de l'Allemagne, que M. *Nose* a visitées.

§. XII.

M. *Herrman* a communiqué à M. *Crell*,

Digitized by Google

des notes sur la préparation de l'acier de Damas, qu'on a portée à un haut degré de perfection, en Turquie et en Perse. L'auteur de ces notes ne donne qu'une énumération rapide des différentes méthodes que l'on a employées jusqu'ici, pour communiquer à l'acier les qualités qui en font tout le prix, mais il promet de publier sous peu les résultats qu'il a obtenus en grand, dans l'établissement qu'il entretient depuis quelque tems en Russie.

§. XIII.

M. *Beckmann*, à Goettingue, auquel on doit des recherches très-intéressantes sur l'origine de plusieurs arts et sciences, vient d'adresser à M. *Crell*, ses découvertes sur l'emploi de l'acide fluorique, qu'un très-habile artiste, à Nuremberg, nommé *Henri Schwanhard*, avoit déjà mis en usage avant l'année 1670. Dans le même cahier, M. *Hildebrand* a donné un très-long mémoire sur la dissolution du mercure dans l'acide nitreux.

§. XIV.

M. *Bindheim*, à Moscow, a donné une description du schorl rouge de Sibérie, qui

Digitized by Google

se trouve ordinairement dans un quartz blanc, transparent. Ce schorl forme des aiguilles extrêmement fines, qui traversent le quartz dans différens sens. La rareté de cette nouvelle production minéralogique, n'a pas empêché M. *Bindheim* d'en faire l'analyse chimique. Cent parties de ce schorl contenoient cinquante-sept parties de silice ; trente-cinq d'alumine ; de carbonate de magnésie, demi-partie ; fer oxigèné, cinq parties ; déchets, quatre parties et demie.

§. XV.

M. *Hermbstaedt* envoie à M. *Crell* des observations sur l'oxigène que l'on retire de l'oxide de mercure fait par le feu, en réponse aux doutes de MM. *Green* et *Westrumb*.

§. XVI.

Le dernier cahier de ces annales contient un mémoire de M. *Hildebrand*, sur la volatilisation du mercure ; des expériences de M. *Hermstaedt* sur l'acide muriatique oxigèné ; les nouveaux essais de M. *Lowitz*, sur l'épuration du salpêtre par le poussier de charbon, et l'analyse de l'acide lythique par M. *Green*.

Digitized by Google

EXTRAIT

Des douze cahiers des Annales Chimiques de CRELL, *année* 1793.

PAR C. G.

§. I.er

MONSIEUR *Gmelin* à continué son travail sur l'alliage de différentes substances métalliques, par la fusion. Cette fois il s'est occuppé de combiner le manganèse avec le plomb. Plusieurs essais qu'il a faits dans des creusets brasqués, ont prouvé que le plomb ne s'unissoit que très-difficilement au manganèse, même dans des proportions très-variées.

§. II.

M. *Hildebrand* a publié un mémoire sur la dissolution de mercure dans l'acide muriatique. Les essais qu'a faits ce Chimiste peuvent servir à compléter le travail que *Bergmann* a fait connoître dans ses opuscules, sous le titre de *connubio hydrargyricum acido salis.*

Digitized by Google

§. III.

M. *Lowitz* décrit sa méthode pour dépurer les acides citrique, succinique et benzoique, par le moyen du poussier de charbon. Plusieurs Chimistes avoient fait des tentatives inutiles pour obtenir, d'après ce que prescrit M. *Lowitz*, l'acétite de potasse plus blanc que cette préparation ne se trouve ordinairement dans les pharmarcies. M. *Lowitz* observa à cet égard, que pour réussir complettement, il ne faut employer pour saturer la potasse, que l'acide acéteux, au lieu du vinaigre ordinaire dont plusieurs pharmaciens font usage. Selon lui, cette préparation demande beaucoup d'attention, et une main très-exercée pour réussir toutes les fois qu'on s'en occupe.

§. IV

Dans le second cahier, M. *Gmelin* rend compte de ses nouveaux essais sur les alliages métalliques. Il a cherché de combiner, par la fusion, l'antimoine avec le manganèse; mais encore, cette fois, le résultat n'a pas rempli l'attente de ce Chimiste. L'antimoine qui rend plusieurs autres métaux plus fusibles qu'ils ne

Digitized by Google

sont naturellement, ne produit pas le même effet sur le manganèse, et la combinaison de ces deux substances ne paroissoit que très-imparfaite.

M. *Bruckmann* a communiqué à M. *Crell*, quelques observations sur l'aventurine, ainsi que sur le verre artificiel qui imite cette pierre, et que l'on fait dans la plus grande perfection dans les verreries de Marano, près de Venise. L'aventurine naturelle est une pierre quartzeuze, qui renferme des parties micacées qui lui communiquent l'aspect chatoyant qui lui est propre. Les plus belles aventurines viennent d'Espagne, cependant on en trouve aussi en France et en Allemagne.

§. V.

M. *Hildebrand* a fait un travail très-long sur le mercure. Dans le troisième cahier de ces Annales, il s'occupe de la précipitation de l'or par le moyen du mercure ; selon lui, on peut employer cette méthode pour obtenir l'or dans sa plus grande pureté, toutes les fois que ce métal ne se trouve point allié avec la platine ou l'argent.

M. *Wiegleb*

Digitized by Google

M. *Wiegleb* communique à M. *Crell*, ses observations sur la préparation du sulfate de soude, d'après la méthode inventée par M. *Vander-Balen*, qui avoit été critiquée comme impraticable, par un autre Chimiste, M. *Hahnemann*. M. *Wiegleb* a suivi exactement la méthode que l'inventeur avoit proposée, qui consiste à mélanger dans une proportion donnée, du sulfate de fer avec le muriate de soude, et d'après des essais répétés il s'est convaincu que l'invention de *Vander-Balen* peut être exécutée avec quelqu'avantage, lorsqu'on suit exactement ce que prescrit l'inventeur.

§. VI.

M. *Ruckert* vient d'adresser à M. *Crell* une notice détaillée sur les productions minéralogiques du comté de Bihor, en Hongrie. Il décrit particulièrement les sources d'eaux salpêtrées, dont la quantité, ainsi que la qualité, promettent de grandes richesses à ce pays. Les sources que M. *Ruckert* a examinées contiennent toutes le salpêtre pur, sans autre mélange de substance saline.

Digitized by Google

M. *Gmelin* a essayé d'allier l'arsenic avec le manganèse, mais l'arsenic ayant été volatilisé par le feu avant que l'union eut lieu, les essais de M *Gmelin* n'ont pas eu le succès qu'il en attendoit. M. *Hildebrand* a continué son travail sur le mercure; dans la seconde section de son mémoire il traite de la volatilisation des métaux par le mercure, et de la falsification de ce dernier métal. Après des essais souvent répétés, il a trouvé qu'une partie de plomb, d'étaim ou de bismuth, combinée intimement avec vingt-quatre parties de mercure, annonçoient déjà l'état falsifié de ce dernier.

§. VII.

M. *Herrman* décrit le schorl bleu de Sibérie ou cyanite: on le trouve sur le côté de l'ouest des montagnes d'Ural, ordinairement dans des blocs isolés de quartz blanc. De cent parties, M. *Herrman* a obtenu par l'analyse: silice, vingt-trois parties; magnésie, trente-neuf parties; argile, trente parties; chaux, trois parties; fer, deux parties; perte, trois parties. Sa pesanteur spécifique est de 3.622.

Digitized by Google

M. *Hermbstaedt* vient d'adresser à M. *Crell*, un apperçu rapide du travail de M. *Aiblgaard*, professeur de l'art vétérinaire, à Copenhague, sur les effets des drogues que l'on fait prendre aux animaux.

§. VIII.

M. *Vogler* a fait des essais tinctoriaux avec le bois de prunier de Damas, qui communique à la laine et à la soie une couleur de nankin, qui résiste aux acides et aux savons, mais qui perd à l'air et au soleil une partie de son éclat. Il a également employé ce bois pour donner différentes nuances au coton et aux toiles; d'après ces expériences, ce bois très-commun dans nos vergers peut fournir un supplément utile à nos substances tinctoriales indigènes.

§. IX.

M. *Herrmann* a donné un catalogue des différentes roches des montagnes d'Ural; il en a rassemblé cent douze espèces parmi lesquelles il y en a de très-curieuses. La collection complette coûte 35 roubles. Il en a déposé plusieurs chez M. *Georgi*, membre

de l'académie à Pétersbourg, auquel il faut s'adresser pour se les procurer.

§. X.

M. *Wiedemann* propose une nouvelle classification pour l'eau, les différens gaz, le calorique, etc. sous le nom de *règne atmosphérique*, ou le quatrième des règnes de la nature.

M. *Meyer* a donné le catalogue de toutes les roches calcaires qui se trouvent dans les environs de Goettingue, il a ébauché un tableau méthodique qui en facilite la connoissance.

§. XI.

M. *Thomson* a fait plusieurs essais pour déterminer la nature du fluide que l'on apperçoit souvent dans les petites cavités des cristaux de roche, et qui sont également visibles à l'extérieur, sous la forme de petites bulles. Selon lui, c'est presque toujours une goutte d'eau à laquelle surnage quelquefois une substance noirâtre, qu'il a reconnu pour être du naphte durci, de la marne, souvent aussi une espèce de charbon incombustible.

Digitized by Google

En chauffant les cristaux qui renferment de ces bulles, ils éclatent ordinairement avec plus ou moins de bruit.

§. XII.

MM. *Deimann*, *Paest*, *Vantroostwyk* et *Nieuwland*, ont communiqué à M. *Crell* leurs expériences sur l'inflammation du soufre combiné avec des métaux, sans le concours de l'oxigène. Nous nous contentons d'indiquer ici simplement les expériences des Chimistes hollandois, qui, depuis la publication de cette annonce, ont enrichi la physique de plusieurs autres découvertes intéressantes.

Un mémoire de M. *Nistrom*, pharmacien, à Norrkoping, sur une liqueur propre à éteindre le feu, a été accueilli en Suède avec beaucoup d'empressement. Plusieurs substances salines, telles que le sulfate de fer, la potasse, l'alun, ainsi que l'argile et la chaux, dissoutes ou mélangées avec l'eau commune, font la base de cette liqueur.

Fin du tome dix-neuvième.

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES.

Avant-Propos, page 1.
Extrait d'un avis aux ouvriers en fer, sur la fabrication de l'acier; par les Citoyens Vandermonde, Monge et Berthollet, 13.
Observations préliminaires, ibid.
De l'acier naturel, 18.
De l'acier de cémentation, 29.
Des propriétés particulières aux différentes espèces d'acier, 39.
De l'épreuve de l'acier, 43.
Notice d'un ouvrage de Vandermonde, *sur la fabrication des armes blanches; par* C. A. Prieur, 47.
Chap. Ier. *De la bayonnette*, 49.
Chap. II. *Des lames de sabres d'ordonnance*, 52.
Chap. III. *De la baguette de fusil*, 56.
Extrait d'un rapport sur les divers moyens d'extraire, avec avantage, la

Digitized by Google

soude du sel marin, par les Citoyens Lelièvre, Pelletier, Darcet, *et* Alexandre Giroud, 58.

Procédé employé à Franciade, par les Citoyens Leblanc, Dizé *et* Slée, 60

Procédé du Citoyen Alban, *directeur de la manufacture de Javelle*, 77.

Procédé des Citoyens Malherbe *et* Athenas, *par le fer*, 82.

Procédé des mêmes Citoyens par le sulfate de fer, 83.

Procédé des Citoyens Chaptal *et* Bérard, *par le moyen de la litarge*, 97.

Divers procédés des Citoyens Guyton *et* Carni, 102.

Procédés du Citoyen Ribancourt, 113.

Décomposition du sel marin par la pyrite martiale, d'abord seule, 121.

--- *ensuite avec l'intermède du charbon de terre*; 125.

--- *ou avec la tourbe*, 128.

Résumé donnant l'indication des localités les plus convenables pour chaque procédé, 132.

Suplément contenant d'autres procédés, 147.

Digitized by Google

MÉMOIRE sur les moyens de multiplier la fabrication de la potasse en France ; par le Citoyen Perthuis, 157.

Des plantes, arbustes, et débris de végétaux propres à convertir en cendres, 160.

Tableaux comparatifs de la quantité de cendres obtenues de divers bois, arbustes, plantes, etc., 162.

Tableaux analogues des produits en salin, 175.

Moyens de faire une grande récolte de cendres et salin dans toute l'étendue de la République, 182.

EXTRAIT d'une instruction sur la combustion des végétaux, la fabrication du salin, de la cendre gravelée, etc. ; par les Citoyens Vauquelin *et* Trusson, 194.

Du choix des plantes à brûler, 195.

De la combustion des végétaux, ibid.

De l'établissement des foyers, 197.

De la multiplication des foyers, 198.

Du nombre d'hommes nécessaires à chaque foyer, 198.

De la manière d'incinérer, ibid.

De la construction des Hangards, 199.

Digitized by Google

Du transport des cendres, 200.
Du bois qui doit être brûlé, 201.
Condition à observer, ibid.
Des plantes herbacées, 202.
De l'atelier à salin, 203.
Du local, 204.
Des vaisseaux de lessivage, ibid.
De la disposition des vaisseaux de lessivage, 206.
Du lessivage des cendres en grand, 209.
Idem *en petit*, 212.
Des vaisseaux d'évaporation, 215.
Des fourneaux, 216.
De l'évaporation et cuisson des lessives, 220.
De la conversion du salin en potasse, 222.
De la préparation des lies, 224.
Du recueillement des lies, 225.
Du desséchement des lies, 228.
De la combustion des lies desséchées, ibid.
Du brûlement des rafles et marcs de raisins, 231.

Digitized by Google

De l'emploi de la lessive des cendres, à la saturation des eaux salpétrées, 233.

INSTRUCTION pour parvenir à opérer la refonte du papier imprimé et écrit; par les Citoyens Deyeux, Molard, Pelletier *et* Verkaven, 237.

Procédés pour la refonte du papier imprimé, ibid.

Autre procédé pour le papier imprimé, 242.

Procédé pour la refonte du papier manuscrit, 246.

Projet et description succincte d'une machine à triturer la pâte de papier encore humectée de liqueur alkaline, 250.

RAPPORT sur la fabrication des savons, sur leurs différentes espèces, etc. etc.; par les Citoyens Darcet, Lelièvre *et* Pelletier, 253.

Notions préliminaires, 253.

De l'atelier du savonnier, 265.

Des cuviers ou bugadières, ibid.

Des chaudières, 267.

Digitized by Google

Des mises, 270.
Des divers ustenciles nécessaires à l'atelier, 272.
De la manière de préparer les lessives, 273.
De la cuite et confection du savon, 277.
Du savon marbré, 285.
De l'action de la soude du commerce rendue caustique, avec diverses huiles, 288.
§. A. *avec l'huile d'olive*, 289.
§. B. *avec l'huile d'amandes douces*, 291.
§. C. *avec le suif*, 293.
§. D. *avec l'axonge*, 295.
§. E. *avec le beure rance*, 297.
§. F. *avec l'huile de cheval*, 298.
§. G. *avec l'huile de colza*, 300.
§. H. *avec l'huile de navette*, 301.
§. I. *avec l'huile de faîne*, 302.
§. K. *avec l'huile d'œillet ou de pavot*, 304.
§. L. *avec l'huile de chenevis*, 305.
§. M. *avec l'huile de noix*, 306.

Digitized by Google

§. N. *avec l'huile de lin*, 307.
§. O. *avec des huiles de poisson*, 308.
De l'action de la soude artificielle rendue caustique, avec les mêmes huiles et graisses que ci-dessus, 311
Du savon fait avec un mélange d'huile d'œillet et de suif, et la soude artificielle caustique, 319.
De l'action de la potasse caustique sur divers corps gras, 321.
Des moyens de faire des savons solides en se servant de la potasse, 322.
Des savons faits à froid, 327.
Des savons mols ou en pâte, 332.
De la sophistication des savons, 335.
Des quantités de substances qui entrent dans la composition du savon, 339.
Instruction pour ceux qui voudront faire eux-mêmes le savon dont ils ont besoin, 342.
Manière de faire du savon à froid, 347.
Manière de préparer en tout tems, par tout, et à peu de frais des liqueurs savonneuses propres à blanchir, 349.

Digitized by Google

EXTRAIT des Annales Chimiques de Crell, *depuis le deuxième cahier, jusques et compris le douxième, année* 1792; *par le Citoyen* Gruvel, 355.

§. Ier. *Expériences sur les zircons,* ibid.

§. II. *Sur la traduction allemande du Mémoire de* Kirwan, *sur les pesanteurs spécifiques à différens degrés de chaleur,* ibid.

§. III. *Observations sur les basaltes d'Écosse,* 356.

§. IV. *Sur la préparation du tartrite de soude,* 357.

§. V. *Sur l'union cobalt au plomb,* ibid.

§. VI. *Sur le moyen d'obtenir le régule de manganèse par la voie humide,* 359.

§. VII. *Sur l'action de l'oxide de manganèse sur l'acide sulfurique,* 360.

§. VIII. *Sur un mémoire très-détaillé concernant les aigues-marines de Sibérie,* 361.

§. IX. *Sur l'analyse de la mine d'argent rouge,* 362.

§. X. *Sur l'aventurine de Sibérie,* ibid.

§. XI. *Sur la fermentation du grain et la*

Digitized by Google

distillation de l'eau de vie qui en provient, 363.

Sur un apperçu des productions volcaniques décrites dans le Catalogue de Valenziani *et* la Lithologie de Goëni.

§. XII. *Sur des notes relatives à la préparation de l'acier de Damas*, ibid.

§. XIII. *Sur l'emploi de l'acide fluorique, et sur la dissolution du mercure dans l'acide nitreux*, 364.

§. XIV. *Sur le schorl rouge de Sibérie, et son analyse par* Bindheim, ibid.

§. XV. *Sur l'oxigène retiré de l'oxide de mercure par le feu*, 365.

§. XVI *Sur la volatilisation du mercure, Sur l'acide muriatique oxigéné, Sur l'épuration du salpêtre par le charbon, Et sur l'analyse de l'acide lithique*, ibid.

Extrait des douze cahiers des Annales Chimiques de Crell, *année* 1793, *par* C. G., 366.

§. Ier. *Sur l'alliage de diverses substances métalliques par la fusion, notamment du plomb avec le manganèse.* 366.

§. II. *Sur la dissolution du mercure dans*

Digitized by Google

l'acide muriatique, 366.

§. III. *Sur la méthode de* Lowitz *pour dépurer par le charbon les acides citrique, succinique, et benzoique*, ibid.

Sur le moyen d'obtenir l'acétite de potasse, plus blanc qu'on ne l'a ordinairement, 367.

§. IV. *Nouveaux essais sur les alliages métalliques. Tentative inutile pour unir l'antimoine au manganèse. Observations sur l'aventurine et le verre artificiel qui l'imite*, ibid.

§. V. *Sur un long travail de M.* Hildebrand *concernant le mercure.*

Observations de M. Viegleb *sur la formation du sulfate de soude, par le moyen du muriate de soude, et du sulfate de fer*, 368.

§. VI. *Notice détaillée des minéraux du comté de Bihor en Hongrie; description des sources salpétrées qui s'y trouvent; tentative infructueuse pour allier l'arsenic au manganèse, continuation du travail de M.* Hildebrand *sur le mercure*, 369.

Digitized by Google

§. VII. *Description du schorl bleu de Sibérie, ou cyanite, et son analyse par* Hermann *; apperçu rapide du travail de M.* Ahlgaard, *sur les effets des drogues que l'on fait prendre aux animaux*, 370.

§. VIII. *Essais pour teindre, avec le bois de prunier de Damas, la laine, la soie, le coton et les toiles*, 371.

§. IX. *Catalogue des roches des montagnes d'Ural*, ibid.

§. X. *Nouvelle classification proposée pour l'eau, les gaz, le calorique, ect., sous le nom de règne* athmosphérique, *ou quatrième règne de la nature*, 372.

§. XI. *Sur la nature des goutes liquides renfermées quelquefois dans les cristaux de roche*, ibid.

§. XII. *Expériences pour prouver l'inflammation du souffre combiné avec les métaux, et sans concours d'oxigène*, 373.

Mémoire sur une liqueur proposée en Suède pour éteindre les incendies, 373.

Fin de la Table des matières.

Digitized by Google

ANNALES
DE
CHIMIE.

Digitized by Google

Digitized by Google

ANNALES

DE

CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT;

Par les Citoyens GUYTON, MONGE, BERTHOLLET, FOURCROY, ADET, SÉGUIN, VAUQUELIN, C. A. PRIEUR, CHAPTAL ET VAN-MONS.

TOME VINGTIÈME.

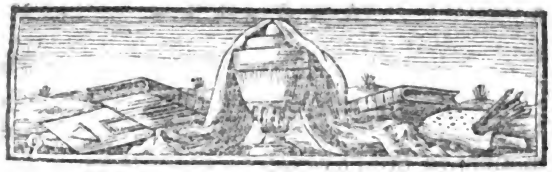
A PARIS,

Chez { GUILLAUME, rue du Bacq, N°. 940;
FUCHS, rue des Mathurins, Hôtel de Cluny.

AN Ve., ou 1797.

Digitized by Google

Digitized by Google



ANNALES DE CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

EXTRAIT D'UN RAPPORT

Sur les essais faits à Romilli, pour opérer en grand l'affinage du métal des cloches, afin d'en séparer le cuivre (1),

Par les Citoyens PELLETIER et DARCET.

La séparation du cuivre, qui fait environ les quatre cinquièmes du métal des cloches, n'est plus un problème : les premières expé-

(1) Ce rapport, fait en Ventôse de l'an 2, a servi de supplément à l'instruction sur l'art de séparer le cuivre du métal des cloches, que le Comité de Salut Public fit publier à la même époque.

Digitized by Google

riences qui furent faites à Paris, en 1791, (vieux style), par les citoyens *Auguste*, *Pelletier et Dizé;* le rapport fait au comité monétaire de l'assemblée constituante et à l'académie des sciences d'alors, et le mémoire et la théorie que publia aussi le cit. *Fourcroy* (1), ont dissipé tous les doutes qu'on pouvoit élever sur le succès de cette opération.

Auguste employa le sel marin comme intermède; deux expériences faites à Chaillot, l'une sur 1200 livres de métal de cloches, et l'autre sur 2500 livres, donnèrent du cuivre rouge, raffiné suffisamment pour être forgé, laminé et frappé en médailles; en un mot, un cuivre qui ne contenoit plus au-delà de quatre livres d'étain au quintal.

Pelletier s'étoit déjà occupé du même travail : l'intermède dont il fit usage, fut l'oxide de manganèse : comme le minéral contient abondamment l'oxigène, il le crut d'autant plus propre à oxider l'étain, que ce métal en est plus avide, et que l'oxide de manganèse le lâche avec plus de facilité.

Dizé, après avoir oxidé le métal de cloches, se servit de l'intermède du sable et du verre, pour opérer la séparation de l'étain.

---

(1) *Voyez* le tome 9 de nos Annales.

Digitized by Google

C'est la facilité qu'a l'étain de s'oxider par lui-même, qui fit penser à tenter cette séparation, en opérant sur le métal de cloches seul. Plusieurs expériences de Fourcroy, qui sont consignées dans son mémoire, et qui font la base de sa théorie, jetèrent un grand jour sur cet objet.

Enfin Pelletier trouva l'occasion de faire un voyage à Romilli, où il fit, avec toutes les facilités possibles, sa première expérience, le 30 juillet 1791 (vieux style); il opéra sur 500 livres de métal de cloches. Une partie fut d'abord oxidée séparément, et mêlée ensuite avec 300 livres du même métal en fusion : il obtint du cuivre rouge de bonne qualité, dans la proportion d'un peu plus de soixante livres au quintal.

Il y fit une seconde expérience sur 400 liv. de métal de cloches, et il prit l'oxide du manganèse pour intermède : il obtint un cuivre rouge, déjà très-raffiné, dans la proportion de 75 livres au quintal.

On ne sait comment, d'après des données aussi certaines, ces procédés sont restés dans une espèce d'oubli. Le cuivre qu'on pouvoit se procurer encore avec assez de facilité, fut la cause qui fit négliger alors cette belle opération; mais les circonstances d'une guerre

Digitized by Google

cruelle, avec une partie des puissances de l'Europe conjurées contre notre liberté, la cessation de toute espèce de commerce, qui en a été la suite; enfin le besoin indispensable du cuivre, pour fournir à nos moyens de défense sur terre et sur mer, ont fait ouvrir les yeux sur la ressource assurée de nos cloches; et la convention nationale, occupée sans cesse de nos besoins de sûreté, comme de ceux de notre subsistance, vient enfin, pour nous servir de l'expression nouvellement reçue, de les rappeler à l'ordre du jour.

Le comité de salut public nous a chargés de nous occuper, sans retard, de l'examen des différens procédés qui ont été proposés pour séparer le cuivre du métal des cloches, et de déterminer la meilleure manière d'opérer promptement cette séparation.

Nous avons, en conséquence et sans perdre de tems, fait un premier essai dans un fourneau que nous avons trouvé chez le citoyen Daumy; mais comme ce fourneau, construit pour un travail qui demande moins de feu qu'il n'en faut pour l'affinage du cuivre, n'a pas répondu à ce que nous en attendions, nous avons été autorisés à aller opérer à Romilli, où Pelletier avoit obtenu, en 1791, le plus grand succès. Et pour ne rien négliger

dans un objet de cette importance, nous avons desiré que Daumy et Herba, chefs de son atelier, nous fussent adjoints, afin que ces artistes pussent prendre, dans l'expérience elle-même, un coup-d'œil plus juste et des renseignemens plus certains.

Voici le détail des deux expériences que nous y avons faites : nous allons le décrire de manière à ne laisser rien à desirer à tout artiste qui sera dans le cas de les répéter.

Arrivés à Romilli le 28 pluviôse, nous y avons opéré sur-le-champ : tout le travail a été exécuté en présence et avec l'aide des citoyens Lainé, directeur, et Grimpret, inspecteur de la fonderie. Ces deux citoyens avoient déjà reçu les ordres de la compagnie ; et tout nous a été ouvert, tout nous a été fourni et communiqué avec la franchise et le zèle qu'inspire seul l'amour du bien public.

Nous avons d'abord procédé à l'oxidation de 400 livres de métal de cloches : nous nous sommes servis, pour cette opération, d'un petit fourneau, construit seulement pour recuire les petites pièces de cuivre.

Les 400 livres de métal ont été oxidées en cinq parties, le fourneau n'étant pas assez grand pour le faire d'une seule opération. A mesure que le métal, déjà rouge, commençoit

Digitized by Google

à fondre, on l'a brisé et brassé continuellement avec un ringard : on a continué ainsi à tenir ce métal rouge, et à le brasser pendant une heure et demie : le point que nous avons jugé le plus favorable pour déterminer le degré d'oxidation, c'est lorsque la matière, réduite en oxide, paroît rougeâtre, et que les grumeaux présentent quelque solidité et l'apparence du cuivre rouge déjà à moitié séparé; c'est une observation qui avoit déjà été faite par Auguste, lors des premiers essais de son procédé.

Lorsque la totalité des 400 livres de métal a été oxidée, elle pesoit 425 livres 2 onces; ainsi l'augmentation de poids a été par quintal de 6 livres 4 onces 4 gros. Il est hors de doute qu'il n'auroit fallu qu'un fourneau plus grand, pour oxider même une plus grande quantité de métal tout-à-la-fois.

Le lendemain, 29 pluviôse, nous avons chargé 800 livres de métal dans un fourneau à reverbère, dont on se sert pour affiner le cuivre, qu'on chauffe au charbon de terre, et qu'on avoit eu soin d'allumer la veille au soir. On a commencé l'opération à sept heures et demie du matin; vers les neuf heures, le métal étant en belle fonte, on y a ajouté, par parties et successivement, les 425 livres 2 onces de

Digitized by Google

métal oxidé de la veille; on a brassé fortement le tout pendant quinze à vingt minutes, à l'aide d'un ringard de fer, et l'on a continué le feu.

A onze heures, on a retiré un essai qui nous indiquoit déjà que le métal commençoit à s'affiner. On a brassé de nouveau pendant quelques minutes, et le feu a été continué.

A deux heures et demie, on a retiré un nouvel essai qui nous a paru plus doux à la lime, et à-peu-près semblable à l'alliage du canon.

Vers les quatre heures, l'essai que nous avons retiré présentoit un métal dont la cassure étoit fibreuse, et commençoit à prendre une couleur de cuivre; il étoit déjà très-doux à la lime. On a brassé de nouveau, afin de bien mélanger le bain et ramener le fond à la surface, où se fait toujours la séparation, et où, comme nous l'avons observé, la prise d'essai est plus cuivreuse que ne le seroit celle qu'on iroit prendre dans le fond du puisoir.

Vers les six heures, nous avons retiré un essai qui étoit très-rouge, fibreux, et qui avoit le caractère d'un cuivre presque pur. Alors on a coulé le métal à la cuiller, dans des lingotières qu'on avoit disposées autour du fourneau. On a ensuite sablé la porte, et continué

Digitized by Google

le feu pendant une demi-heure, pour faire ressuer les scories; ce qui a produit une nouvelle quantité de cuivre, encore plus pur que celui de la coulée.

Le poids du cuivre de la coulée étoit de 761 livres 12 onces, et celui que nous a fourni le ressuage s'est trouvé peser 46 livres. On a aussi ramassé celui qui tombe à terre pendant qu'on coule dans les lingotières; cette grenaille étoit du poids de 6 livres. Enfin, nous avons pesé ensemble les divers essais pris pendant l'opération; il s'en est trouvé 1 livre 4 onces.

Alors, on a retiré les scories du fourneau, elles étoient noires et pâteuses; mais, par le refroidissement, elles sont devenues d'une grande dureté; elles étoient parsemées de grenailles de cuivre, et leur poids s'est trouvé de 474 livres.

RÉSUMÉ.

1°. Cuivre de la coulée. . .	761	livres	12 onces.
2°. Cuivre de ressuage. . .	46		
3°. Grenailles de la coulée.	6		
4°. Prises d'essai.	1		4
5°. Scories.	474		
TOTAL.	1289		

Digitized by Google

Nous trouvons dans cette opération une augmentation de 89 livres; cette augmentation vient : 1°. de l'oxigène qui s'est combiné à l'étain et à une portion de cuivre oxidé; 2°. à une portion de la sole du fourneau, laquelle étant déjà en mauvais état, a été encore plus ruinée, et s'est fondue dans les scories.

Le cuivre obtenu par cette expérience, étoit assez doux pour être laminé; on en a fondu une petite portion dans un creuset; on en a coulé trois lames, qu'on a fait laminer, avec l'attention de les recuire; elles se sont bien étendues sous le laminoir.

Le résultat de cette expérience a donc été de retirer 67 livres 14 onces 5 gros 24 grains de cuivre, assez doux pour être laminé, par quintal de métal de cloches, pris au hasard.

On ne comprend pas ici la portion de cuivre qui reste toujours dans les scories, à cause de leur tenacité, et qu'on en peut retirer par le bocard et par le lavage; ce dont nous n'avons pas négligé de nous assurer.

On n'a employé aucune substance étrangère dans cette opération. Il est donc constant qu'en oxidant une partie de métal de cloches, et en fondant le produit dans un fourneau à affiner le cuivre, avec deux parties de métal

Digitized by Google

de cloches non oxidé, on est pervenu, et l'on peut constamment parvenir à obtenir un cuivre doux et propre à être laminé.

Immédiatement après le succès de cette opération, le cit. Daumy, qui étoit venu avec nous, est reparti, afin d'aviser aux moyens d'établir promptement, d'après ces principes, un semblable travail; et nous avons gardé Herba, son premier chef, avec nous, pour être présent à une seconde expérience, que nous arrêtâmes pour le lendemain.

Seconde expérience.

Le 30 pluviôse nous avons chargé le même fourneau qu'on avoit entretenu chaud pendant la nuit, de 800 livres métal de cloches. A neuf heures, le métal étoit en belle fonte et bien rouge (car c'est une condition nécessaire, pour éviter le refroidissement de la matière, qui ne manqueroit pas d'arriver, si le bain n'étoit pas trop chaud); alors on y a projeté 25 livres d'oxide de manganèse de Schombourg en poudre; on a brassé avec soin, et l'on a retiré un essai, qui indiquoit que le métal avoit déjà changé légèrement de couleur. Le feu a été continué jusqu'à onze heures; on y a encore porté 15 livres d'oxide de manganèse; on a brassé et pris un second

Digitized by Google

essai, qui s'est trouvé sensiblement plus affiné que le premier : c'est ainsi qu'après avoir projeté cent livres de cet oxide à cinq reprises différentes, depuis neuf heures jusqu'à trois, le métal s'est successivement affiné.

Enfin, à six heures et demie, après une neuvième prise d'essai, le métal se trouvant bon, fibreux et doux, on a donné une forte chauffe, et on a coulé. Le cuivre qui a été versé dans les lingotières, en y comprenant les prises d'essai, étoit du poids de 520 livres. Les scories étoient moins dures, mais moins fondues que celles de l'opération précédente; elles contenoient beaucoup de grains de cuivre de toute grosseur, bien rouge, et qui s'y montroit par-tout à l'œil: leur poids étoit de 344 l.

RÉSUMÉ DE L'OPÉRATION.

1°. Métal de cloches.	800 livres.
2°. Oxide de manganèse	100
	900

PRODUITS.

1°. Cuivre	520 livres.
2°. Scories.	344
TOTAL.	864

Digitized by Google

La perte, dans cette expérience, est de 36 livres, et le poids du cuivre obtenu se trouve dans le rapport de 65 livres au quintal, sans y comprendre la portion de grenaille, qui est restée empâtée dans les scories, et qu'on retire par le bocard.

PRODUIT AU BOCARD,

Des scories de la première opération.

Scories.	474liv.	
Ayant été bocardées et lavées on a obtenu :		
1°. Grosse grenaille...	18	363liv.
2°. Matière lavée....	345	
Perte.	111	

Les scories qu'a données l'opération par l'oxide de manganèse, ont aussi été bocardées et lavées, et la grenaille et la matière lavée sont au total du poids de 290 livres, et la perte a été de 54 livres.

Nous devons dire que le cuivre obtenu dans cette dernière expérience, n'est pas aussi raffiné que celui de la première : il l'est moins aussi que celui qu'on avoit retiré par l'oxide de manganèse en 1791. Mais nous devons attribuer cette différence, non au procédé,

Digitized by Google

mais au mauvais état où étoit le fourneau, qui ne peut plus servir, et sur-tout au délabrement du puisoir, devenu, à force de service, trop profond; ce qui a fait que cette profondeur du bain a nui beaucoup au raffinement du métal.

Une remarque importante à faire, c'est qu'on voit, par le détail de ces procédés, qu'en suivant l'opération depuis la mise en fonte du métal de cloches, jusqu'à la coulée en cuivre rouge, on peut, avec une égale facilité, arrêter l'affinage, soit à l'état d'alliage propre aux canons, soit à celui, plus fin encore, qu'on destineroit pour la petite monnaie et pour les décimes; soit enfin le soutenir pour le porter à l'état de cuivre raffiné; ce qui a déjà été fait à Romilli, dans des affinages et raffinages répétés, qu'on vient d'y exécuter depuis que nous en sommes revenus.

Nous n'avons pas jugé qu'il fût nécessaire de répéter le procédé du citoyen Auguste, parce qu'il l'avoit déjà exécuté plusieurs fois chez lui sur quelques livres de matières, et à deux reprises différentes, en grand, à Chaillot, et avec succès, devant des commissaires pris alors dans le comité des monnaies, et parmi les membres de la ci-devant académie des sciences. Il est hors de doute que son procédé

Digitized by Google

ne soit bon; le reproche qu'on pourroit peut-être lui faire, ce seroit de perdre une partie de l'étain, qu'on pourroit sauver, et que le sel marin volatilise; et de porter un grand dommage aux fourneaux, que ce sel et le muriate d'étain paroissent attaquer fortement. D'ailleurs, il faut l'avouer, le procédé par l'oxidation seule d'une partie du métal, étant plus simple, nous paroît devoir être préféré.

Nous ajouterons ici ce que nous avons déjà présenté, que ce procédé, déjà si avantageux par lui-même, ne peut que s'enrichir encore, parce que tout se simplifie dans une suite de travaux qui se succèdent, et où les pertes et les erreurs d'une opération se réparent et se compensent par ce qu'on ajoute ou qu'on corrige dans l'opération qui la suit.

A Paris, le 22 Ventôse, l'an 2eme de la République Française, une et indivisible.

Signé, PELLETIER, DARCET.

Digitized by Google

RAPPORT

Au Comité de Salut public, sur les nouveaux moyens de tanner les Cuirs, proposés par le cit. Armand Seguin;

Par les Citoyens LELIÈVRE ET PELLETIER.

L'ART de tanner les cuirs, est un des arts anciennement connus; il est d'une utilité générale; il est lucratif au commerce de plusieurs nations; ses produits sont nécessaires à beaucoup d'individus, en même tems qu'ils ont un grand nombre d'applications. Cet art a occupé et occupe encore beaucoup de personnes, et cependant on le regarde comme dans son enfance : cela ne surprendra point, si l'on considère que ceux qui l'ont exercé, ont toujours appelé pour ces travaux des hommes qu'ils ne tiroient pas de la classe de ceux en qui l'on recherche une grande intelligence, et qu'ils ont constamment suivi des routines, des procédés particuliers dont ils croyoient devoir faire mystère pour leurs propres intérêts.

Des années entières étoient nécessaires pour tanner un cuir; mais l'industrie française,

Digitized by Google

qui vient de créer subitement plusieurs arts inconnus jusqu'ici, devoit aussi compter au nombre de ses succès, celui d'abréger un travail aussi considérable.

Le C. *Seguin*, plein du desir des découvertes utiles, étudie l'art du tanneur, se convainc que quelques jours suffisent pour procurer un tannage complet, et fonde sa théorie sur plus de deux mille expériences que tout le monde peut facilement répéter. Aussi-tôt il veut faire jouir ses concitoyens d'une découverte aussi précieuse; et convaincu que dans une république, personne ne peut conserver pour lui seul un procédé qui peut être généralement utile, le cit. *Seguin* adresse, au comité de Salut public, un mémoire, dans lequel il fait connoître l'ensemble de ses recherches.

Le comité de Salut public, qui, malgré ses importantes occupations, ne perd aucune des occasions qu'il rencontre pour faire fleurir les arts, s'empresse d'accueillir la découverte du cit. *Seguin*; et jugeant qu'il est important pour la République que les expériences annoncées soient répétées en grand, prend un arrêté, le 23 prairéal de l'an deuxième, d'après lequel le cit. *Armand Seguin* est chargé de répéter les expériences décrites dans son mémoire, sur

sur au moins cent peaux; et devant les citoyens *Lelièvre* et *Pelletier*, chargés de surveiller et de rendre compte de ce travail.

Avant d'entrer dans les détails des procédés exécutés sous nos yeux par le cit. *Seguin*, sur le tannage des cuirs, nous croyons essentiel de rappeler, le plus brièvement possible, en quoi consistent les procédés connus et pratiqués pour tanner les cuirs; ce rapprochement nous paroît nécessaire pour faire mieux sentir tous les avantages de la nouvelle méthode proposée par le cit. *Seguin*.

Le tannage a pour objet de disposer les peaux de manière à ce qu'elles ne puissent s'altérer lorsqu'elles passent de la sécheresse à l'humidité : il a aussi pour but de les rendre moins susceptibles de prendre de l'humidité, pour ne pas dire de les rendre imperméables à l'eau, ce qui, rigoureusement, n'est pas vrai; lorsque les *peaux* sont tannées, on les désigne sous le nom de *cuirs*.

Le travail du tannage s'opère par trois méthodes différentes : la plus ancienne est celle des cuirs à la chaux, la seconde est celle des cuirs à l'orge, et la troisième celle des cuirs à la jusée. Nous devons cependant observer que la distinction porte particulièrement sur les premières opérations du travail; car dans cha-

Digitized by Google

cune des trois méthodes, le tannage proprement dit, se fait, à peu de chose près, de la même manière et d'après les mêmes données.

Le premier objet du tanneur est donc, quelle que soit la méthode qu'il se propose de suivre, de faire tremper les peaux dans une eau courante, dès le moment qu'elles sont arrivées à la tannerie, afin de les débarrasser de tout le sang, crotte, etc. dont elles pourroient être imprégnées.

Tannage à la chaux.

Dans la méthode de tanner à la chaux, les peaux sont ensuite soumises au travail du *plamage*. Diverses cuves en bois, enfoncées en terre, ou des fosses revêtues en pierres, dans lesquelles on met de la chaux avec de l'eau, forment ce que l'on nomme le *train de plamage;* ces cuves ou fosses sont distinguées alternativement sous le nom de *plains morts, plains foibles* et *plains neufs,* suivant que la chaux a été renouvelée, ou que ces plains ont déjà servi.

C'est dans les plains morts que l'on commence à mettre les peaux lavées, et lorsqu'elles y ont séjourné et que l'on s'apperçoit que le poil se détache facilement, alors on les retire pour les débourrer, les décharner, etc.; on les

Digitized by Google

remet ensuite dans les plains, où elles passent successivement du plain mort au plain foible et au plain neuf, et on les y laisse jusqu'à ce qu'elles soient reconnues suffisamment renflées, ou, comme disent les tanneurs, *que le grain soit bien levé;* le tems que demande cette opération n'est basé que sur l'habitude des tanneurs. Ordinairement ils les y laissent dix mois depuis le débourrement; savoir, quatre mois dans les plains foibles, quatre autres mois dans des plains neufs, et quatre mois encore dans de nouveaux plains neufs; le travail des plains étant terminé, ce qui, comme l'on voit, demande une année, l'on en retire les peaux et on les apporte à la rivière, où elles sont lavées avec grand soin, pour leur enlever toute la chaux dont elles sont recouvertes, et on les passe plusieurs fois sur le chevalet, tant du côté de la chair que du côté de la fleur, afin de les recouler ou d'en bien exprimer la chaux : on a aussi grand soin de les *crammer* ou de les fouler, afin de les adoucir, de les assouplir, et de les disposer à être parfaitement pénétrées par le tan.

Les peaux ainsi préparées, sont alors soumises à l'action du tan : cette opération se pratique dans des fosses, lesquelles sont quelquefois de simples creux ronds ou carrés pra-

tiqués en terre; mais plus souvent elles sont des cuves cylindriques bien assises dans le terrain : le bois des cuves ne s'élève point jusqu'au niveau du sol, il est surmonté par une maçonnerie en briques ou en moëlons, la manière d'y coucher les peaux subit quelques modifications, suivant les fabriques. Assez ordinairement on commence par mettre au fond de la fosse un boulet de tannée ou vieux tan, que l'on recouvre d'une couche de tan neuf; par-dessus cette première couche on étend une peau, on la recouvre d'une couche de tan neuf, et ainsi successivement l'on met une peau et une couche de tan; l'on verse ensuite un seau d'eau pour abreuver la fosse; enfin on la recouvre d'une couche très-épaisse de tannée, ce que l'on nomme *former le chapeau.*

Les peaux restent ainsi dans le tan pendant trois mois; ce tems expiré, on les en retire pour les remettre dans une nouvelle fosse, ou pour leur donner une seconde poudre. L'opération se pratique de la même manière, en employant toutefois du tan neuf. Les peaux restent dans cette seconde écorce pendant quatre mois; enfin, on les en retire, et on leur donne une troisième écorce, où elles restent cinq mois. La totalité du tannage demande,

Digitized by Google

comme l'on voit, l'année entière; les tanneurs conviennent même, et il est reconnu par l'expérience, que si on laissoit plus long-tems les peaux en fosse, alors les cuirs seroient plus forts et meilleurs.

Cuirs à l'orge.

Dans la préparation des peaux à l'orge, il faut de même commencer par les laver, si elles sont fraîches, et les faire ramollir et dessaler par le trempement, si elles sont sèches ou salées. On les écharne encore soigneusement avec le couteau tranchant; on leur fait ensuite subir le travail progressif des passemens : ceux-ci se préparent en délayant de la farine d'orge avec de l'eau chaude; on y ajoute de la pâte aigrie ou de la levure de bierre; le mélange fermente et acquiert une grande acidité; on le délaie ensuite avec une quantité d'eau proportionnée. On établit pour les passemens une gradation de force, comme pour les plains à la chaux : ils sont dans une fabrique au nombre de quatre, cinq ou six; le premier désigné sous le nom de *passement mort ou usé,* et le dernier s'appelle *passement neuf;* ce sont des cuves de bois cerclées en fer que l'on emploie à cet usage; on leur donne encore divers noms : le premier des passemens est

Digitized by Google

celui de lavage; le second celui du pelage; dans le troisième, qui est la chûte du passement neuf, les peaux se gonflent et prennent de la nourriture; le quatrième est le premier passement neuf; et comme les peaux passent ordinairement dans deux passemens neufs, on vide le premier ou le passement mort, pour préparer un second passement neuf. En été, la suite de ce travail dure cinq semaines; en hiver, elle dure plus long-tems : il est très-nécessaire d'y apporter une grande surveillance; un passement mal préparé, mal conduit, peut être très-nuisible aux peaux. Les chaleurs de l'été, l'orage, etc., peuvent le faire tourner ; il faut donc être très-attentif à observer les qualités des passemens, et dans tous les cas où ils viendroient à se décomposer, il faut en préparer de nouveaux. La farine d'orge n'est pas la seule farine dont on puisse faire usage pour préparer les passemens; celle de plusieurs autres graminées lui est quelquefois associée, ou même substituée. Les *Kalmoucs* préparent une espèce de passement avec du lait aigri, ou bien avec le résidu de la distillation du lait fermenté, qui de même est du lait aigri. Nous pensons que le résidu de l'eau-de-vie de grains, qui est souvent très-acide, pourroit servir à préparer des passemens. L'on

Digitized by Google

pourroit encore essayer l'eau sure des amidonniers.

Lorsque l'on a retiré les peaux des passemens, on les lave avant de les coucher en fosse; on les passe ensuite dans une liqueur préparée avec de l'écorce de chêne, que l'on nomme *passement rouge*, pour le distinguer des premiers appelés *passemens blancs*.

Les peaux étant mises en fosse, on les y conduit avec toutes les circonstances dont nous avons parlé pour les cuirs à la chaux.

Cuirs à la jusée.

La manière de préparer les cuirs à la jusée, nous est venue de Liège; aussi est-on dans l'usage de nommer les cuirs préparés par cette méthode, *cuirs de Liège* ou *façon de Liège*. Un grand nombre de tanneurs français l'ont adoptée dans divers points de la République, de préférence aux deux méthodes précédentes: c'est aussi celle qui est pratiquée en Angleterre avec quelques dispositions particulières.

Cette méthode demande quatre opérations principales: la première, d'échauffer les peaux pour pouvoir les débourrer; la seconde, de les faire revenir en eau courante, ce que l'on

Digitized by Google

nomme *la trempe ;* la troisième, de les faire gonfler dans la jusée ; et la quatrième, de les mettre en fosse avec du tan.

Pour procéder à l'échauffe des peaux, on commence par les saler aussi-tôt qu'elles arrivent de la boucherie ; et si les peaux sont sèches, on les fait revenir en eau courante, et on les sale de même que les peaux fraîches : on répand ordinairement une livre ou une livre et demie de sel sur la moitié du cuir ; l'on renverse l'autre moitié en réunissant les bords ; au bout de huit jours, en hiver, et beaucoup moins au printems et en automne, on les replie en sens contraire, en formant plusieurs tas, pour qu'elles puissent s'échauffer également ; il est nécessaire d'observer l'instant où le débourrement à lieu, et prendre garde sur-tout que les peaux ne s'altèrent par une fermentation trop prolongée ; ce qui nuiroit beaucoup à la qualité des cuirs.

On parvient encore au débourrement par l'échauffe, au moyen d'une étuve chauffée légèrement, dans laquelle on étend les peaux sur des perches ; au bout de trois ou quatre jours elles peuvent être débourrées. Après cette première opération, les peaux sont transportées à la rivière pour les faire revenir, les

Digitized by Google

travailler et les disposer au gonflement, ou, comme disent les tanneurs, à prendre de la nourriture dans la jusée ou jus de tannée.

Pour préparer cette liqueur, on prend de la tannée ou vieille écorce qui a servi à tanner les cuirs en seconde ou troisième poudre; on la met dans une fosse, ou tout autre vaisseau sous lequel on peut pratiquer un puisard; l'on fait passer de l'eau à travers cette tannée, et, comme elle s'écoule dans le puisard ou vaisseau inférieur, on la reprend et on la reverse sur la tannée; par des filtrations réitérées, l'eau se charge des parties solubles de la tannée, et elle fournit une liqueur rouge, claire et acide, que l'on nomme *jus de tannée* ou *jusée*.

C'est avec cette liqueur que l'on dispose les passemens à la jusée; leur nombre varie selon les fabriques : on passe les peaux d'un passement à l'autre; les derniers sont nommés *passemens de repos*. Le tems que l'on y laisse les peaux, varie de même; la pratique l'indique aux tanneurs; ils comptent communément sur vingt-quatre jours en hiver.

Le travail de la jusée est sujet aux mêmes accidens que celui des passemens à l'orge; on y apporte donc une égale surveillance.

Les peaux, au sortir des passemens à la

Digitized by Google

jusée, sont de même passées au passement rouge ou coudrement, lequel est préparé avec du tan neuf; c'est ce que les ouvriers nomment *donner la teinture;* on les y laisse séjourner trois ou quatre jours, et on a soin de changer tous les jours le tan et d'y en remettre du neuf: on les couche ensuite en fosse, et on les y gouverne comme nous l'avons déjà indiqué. Les tanneurs liégeois sont dans l'usage d'abreuver les fosses plus qu'on ne le fait en France; ils y tiennent aussi les cuirs plus d'une année, et quelquefois ils leur donnent une quatrième écorce. Les Anglais sont ceux qui ajoutent une plus grande quantité d'eau dans les fosses, de manière que les cuirs baignent dans la liqueur; ils ont aussi l'attention de laisser les peaux pendant un tems beaucoup plus long dans les passemens préparés avec le tan neuf.

Il y a des tanneries où l'on a pratiqué au-dessous des fosses un puisard, dans lequel se ramassent les liqueurs qui s'infiltrent de la fosse; on a soin de les y puiser, et on les rejette sur la fosse. Cette pratique est certainement préférable à celle d'humecter les fosses avec de nouvelle eau douce.

Tannage au sippage.

Il existe encore une manière de tanner dont

nous devons dire un mot, c'est le *sippage*, ou apprêt à la danoise. Les peaux reçoivent les préparations préliminaires au tannage, dépilation, etc.; on les soumet encore au passement rouge, ensuite on les coud tout autour en forme de sac, en ne laissant qu'une ouverture, à la faveur de laquelle on les remplit de tan et d'eau; les sacs sont ensuite cousus et mis dans des fosses remplies d'eau, où on les charge avec des pierres ou des planches, de manière à forcer le jus de tan à les pénétrer promptement; et pour rendre l'effet plus actif, on retourne les peaux plusieurs fois dans la semaine, et on les bat à chaque fois; par cette méthode, le tannage des peaux est tellement accéléré, qu'en deux mois elles sont tannées. Les cuirs ainsi tannés, éprouvent une extension assez remarquable; aussi sont-ils plus minces, plus souples, ce qui fait que cette méthode de tanner au sippage paroît plus convenable pour les cuirs à œuvre que pour les cuirs forts.

Les diverses manipulations du tannage que nous venons d'indiquer, sont celles que l'on pratique pour les cuirs forts; quant à ceux désignés sous les noms de *cuirs à œuvre*, au nombre desquels sont compris les cuirs de veau pour empeignes, etc., et ceux dits *baudriers*, que l'on prépare avec les peaux de

Digitized by Google

vache et de bœuf d'une médiocre épaisseur; les préparations préliminaires, telles que le lavage, le travail des plains, la dépilation, etc., sont mises en usage, mais on ne les soumet point aux diverses opérations du gonflement. Lors donc que les peaux sont débourrées, on les passe dans des coudremens ou passemens préparés avec du tan neuf; on les couche ensuite en fosse, où elles restent bien moins de tems : les peaux de veau, par exemple, ne reçoivent que deux poudres ou écorces. Lorsque l'on a retiré les cuirs des fosses, on a généralement l'attention de les faire sécher à l'ombre.

Avant de passer aux expériences du cit. *Seguin*, nous allons donner un apperçu des travaux de *Pseiffer*, *Macbride* et *Saint-Réal*, sur le tannage des cuirs.

Travail de Pseiffer *sur le tannage.*

Pseiffer a annoncé en 1777, que l'on parvenoit à préparer en six ou huit semaines les plus fortes peaux vertes de bœuf en excellens cuirs, sans se servir pour cela de tan, et même sans avoir besoin d'aucun autre menstrue que la liqueur que l'on obtient de la distillation du charbon de terre et de la tourbe.

Pseiffer recommande donc de recueillir les

Digitized by Google

produits que le charbon de terre ou la tourbe fournissent pendant leur carbonification ; il en indique à cet effet la manière ; et pour les appliquer au tannage, voici la méthode qu'il propose.

Après avoir fait dégorger et rincer les peaux vertes, à la manière ordinaire, on les placera dans des cuves où l'on aura mis les premiers produits de la distillation du charbon de terre ou de la tourbe, que l'on aura eu soin d'étendre d'un tiers d'eau de pluie ou de rivière ; l'on établira ensuite une douce chaleur au-dessous de ces cuves, de manière à ce que la liqueur devienne tiède : au bout de dix ou douze heures, la bourre doit se détacher facilement ; on retirera alors les peaux et on procédera à leur débourrement. Les peaux étant débourrées, on les replacera dans les cuves que l'on aura eu soin de vider et de remplir avec le second produit du charbon de terre ou de la tourbe, qui aura été étendu d'un quart d'eau ; l'on entretiendra un feu doux, suffisant pour donner une chaleur foible et égale à la liqueur des cuves : celles-ci resteront découvertes ; et pour suppléer à la liqueur qui s'évaporera, on introduira dans les cuves le troisième et quatrième produit du charbon de

terre et de la tourbe. *Pseiffer* dit qu'en dix douze ou quatorze jours, le grain des cuirs se trouvera asssez levé par cet apprêt, c'est-à-dire, que les peaux seront suffisamment renflées.

Les peaux seront alors retirés, et on les mettra égoutter sur des perches; pendant ce tems on videra les cuves, on les remplira avec les derniers produits de la distillation du charbon de terre ou de la tourbe, et aussi-tôt on y placera les peaux. Le but de cette dernière opération, ajoute *Pseiffer*, est de donner de la nourriture aux cuirs, et d'en resserrer et fermer peu-à-peu les fibres que le gonflement avoit ouvertes, et elle doit être terminée au bout de quinze jours ou trois semaines, suivant l'épaisseur des peaux.

Pseiffer propose aussi d'appliquer sa méthode pour les cuirs à empeignes, etc. Il indique alors de laisser les peaux dans les liqueurs un tems moins considérable, et de les corroyer ensuite avec l'huile que le charbon de terre ou la tourbe fournissent lors de leur carbonification. *Pseiffer*, enfin, a annoncé que les cuirs préparés avec l'eau styptique du charbon de terre suivant sa méthode, sont d'une meilleure qualité que les autres que

Digitized by Google

l'on obtient par les autres procédés connus; mais il n'est point à notre connoissance que les expériences de *Pseiffer* aient été répétées avec succès. Cependant l'on rencontre dans la société, des personnes qui vantent beaucoup sa prétendue découverte, et elles sont dans la persuasion que le produit du charbon de terre ou de la tourbe sont propres au tannage des cuirs; cette découverte seroit bien importante, si elle étoit réelle. Le cit. *Seguin* nous a dit avoir répété les expériences de *Pseiffer*, sans avoir jamais pu obtenir du cuir tanné; et d'après les dernières expériences de *Seguin*, sur ce qui se passe dans le travail du tannage, nous ne pensons point que les produits du charbon de terre ou de la tourbe puissent servir au *tannage proprement dit*; mais il nous paroît que l'on pourroit les employer avec succès aux opérations préliminaires du tannage : nous le répétons donc; les produits de la distillation du charbon de terre ou de la tourbe ne contiennent point les principes propres au tannage (principes qui ont des propriétés particulières, comme *Seguin* nous l'a appris); ces liqueurs ne peuvent donc tanner les peaux, et l'assertion générale de *Pseiffer*, sur cet objet, nous paroît dénuée de fondement.

Digitized by Google

Travail de Macbride *sur le tannage.*

Les travaux de *Macbride* sont, à notre avis, d'une toute autre importance pour les progrès de l'art du tanneur. *Macbride* a d'abord examiné l'opération du gonflement, et, dans cette partie du travail des cuirs, nous lui devons une découverte précieuse. L'on ne connoissoit, comme nous l'avons dit plus haut, que trois manières de faire gonfler les peaux; celle de les tenir dans des plains à la chaux, ce qui demande douze mois; la seconde, celle des passemens à l'orge, laquelle consomme une grande quantité de farine de ce grain ou de tout autre, que nous pourrions employer à notre nourriture; enfin, la troisième manière, celle des passemens à la jusée. *Macbride* leur substitue une dissolution affoiblie d'acide sulfurique, préparation peu coûteuse et qui ne demande pas de soins : aussi les Anglais se sont-ils empressés d'adopter ce nouveau moyen de faire gonfler les peaux; et, quoique rendu public depuis plusieurs années, quoique pratiqué avec succès dans les tanneries anglaises, il n'est pas encore employé par les tanneurs français, malgré les difficultés qu'ils éprouvent à se procurer de l'orge. C'est bien le cas de faire remarquer combien

Digitized by Google

combien la routine des artistes nuit à leurs propres intérêts, en même tems qu'elle s'oppose aux progrès des arts.

La dose d'acide sulfurique, indiquée par *Macbride*, pour préparer la liqueur pour le gonflement des peaux, est d'une pinte (esprit de vitriol fort) sur deux cents pintes d'eau; cette dose est trop forte, d'après les observations du cit. *Seguin*, et il est essentiel de la diminuer de beaucoup. La pratique ne tardera pas à indiquer aux tanneurs les quantités respectives d'eau et d'acide sulfurique qu'ils doivent mélanger pour avoir un passement bien dosé : les tanneurs anglais les connoissent, puisqu'ils s'en servent avec succès depuis plusieurs années. Les passemens préparés avec l'acide sulfurique, ont encore un avantage sur ceux à l'orge ou à la jusée, c'est celui de ne point se gâter dans les tems d'orage, etc.

Pour nous résumer sur les moyens proposés par *Macbride*, pour tanner les peaux, nous dirons qu'ils consistent :

1°. Au lavage des peaux dans la rivière;

2°. Au débourrement par l'échauffe;

3°. Au gonflement dans un passement préparé avec l'acide sulfurique;

4°. Au tannage dirigé par une méthode particulière.

Macbride indique, au lieu de coucher les cuirs en fosse, de les mettre dans une infusion de tan qu'il dit de préparer avec de l'eau de chaux. La manière de procéder au tannage dans une infusion de tan, est bien plus expéditive, comme les expériences de *Seguin* nous l'ont appris; mais de préparer l'infusion du tan avec de l'eau de chaux, c'est un procédé défectueux que les observations de *Seguin* vont apprendre à rectifier. Si *Macbride* eût examiné l'action de l'eau de chaux sur une dissolution de tan, comme le fait le citoyen *Seguin*, il auroit vu que l'eau de chaux la décomposoit, que le mélange produisoit un précipité qui est une combinaison de chaux et de tan, et qu'en dernier résultat, l'eau de chaux que l'on fait passer sur du tan pour en extraire une teinture, se décompose dans cette opération, qu'elle détruit conséquemment une portion du principe tannant contenu dans le tan, et qu'ensuite elle ne doit agir que comme eau ordinaire. Les tanneurs qui préparent les peaux à la chaux, n'ignorent point que cette substance nuit dans le travail des fosses; aussi ont-ils grand soin de bien laver les peaux au sortir des plains, et ils ne

Digitized by Google

les couchent dans le tan que lorsqu'elles sont parfaitement privées de la chaux dont elles étoient imprégnées.

Travail de Saint-Réal *sur le tannage.*

Les travaux de *Saint-Réal*, imprimés en 1788 et en 1789, offrent un ensemble qui a pu séduire beaucoup de personnes, et même en induire quelques-unes dans l'erreur; une suite d'expériences, liées en apparence les unes aux autres, lui ont fourni les bases d'une théorie nouvelle sur le tannage, et c'est d'après cette théorie que *Saint-Réal* a proposé des changemens sur les diverses manipulations pratiquées par les tanneurs.

Saint-Réal ayant traité, à diverses reprises, un morceau de peau d'une vache récemment tuée, avec de l'eau amenée et soutenue au degré de l'ébullition, il est parvenu à en extraire une assez grande quantité de gelée animale. *Saint-Réal* ayant traité de même des morceaux de cuirs tannés, ceux-ci ne lui ont pas fourni de gelée animale. *Saint-Réal* a conclu de ces expériences, que les opérations des plains à la chaux et des passemens à l'orge ou à la jusée, détruisoient le corps muqueux, et privoient les peaux de la gelée animale qu'elles pouvoient contenir, ce qui les rendoit moins

compactes, les disposoit à se dilater par l'action de l'eau, et à se combiner ensuite avec le principe astringent du tan. Partant de ces données, *Saint-Réal* a proposé une méthode de tannage particulière; mais comme les conséquences de *Saint-Real* ne sont point exactes, quoiqu'elles lui aient été suggérées par deux expériences vraies et constantes, l'on concevra facilement que sa méthode de tanner ne peut être pratiquée, et qu'elle pourroit être très-préjudiciable à ceux qui voudroient l'essayer.

Premièrement, c'est un fait vrai que les peaux vertes donnent de la gelée animale (en terme d'art, *colle-forte*), lorsqu'on les traite avec l'eau bouillante; mais ce qui n'est point exact, c'est que les plains à la chaux ou les passemens à l'orge détruisent, dans les peaux, la gelée animale; nous nous en sommes assurés, en traitant séparément avec de l'eau bouillante des morceaux de peaux sortant des plains à la chaux et des passemens à l'orge, et amenés au point de pouvoir être couchés en fosse : tous ces morceaux nous ont donné une quantité de gelée animale aussi considérable que si nous eussions employé une pareille quantité de peaux vertes.

Secondement, il est vrai que les cuirs tan-

Digitized by Google

nés ne donnent point de la gelée animale, lorsqu'on les traite avec l'eau bouillante; mais qu'en conclure, puisque la gelée animale que peuvent fournir les peaux, s'est combinée dans l'opération du tannage (travail des fosses) avec le principe astringent du tan, et donne, pour résultat, une combinaison insoluble dans l'eau froide et dans l'eau bouillante? La gelée animale n'existe donc point, dans son état ordinaire, dans les cuirs tannés; l'eau bouillante ne peut donc l'en extraire. Nous le ferons remarquer plus particulièrement, en rendant compte du travail du cit. *Seguin*.

Ce court exposé de la doctrine de *Saint-Réal* sur le tannage, laisse facilement entrevoir que la méthode qu'il conseille, doit être éloignée de réunir les avantages qu'il lui suppose; nous croyons donc inutile de la présenter dans tous ses détails; nous dirons seulement que, dans les premiers travaux qu'il propose de donner aux peaux, il recommande de les passer dans de l'eau à soixante degrés, et de les y laisser séjourner, en renouvellant l'eau à soixante degrés, jusqu'à ce que celle-ci ne contienne plus de gelée animale. *Saint-Réal* propose de terminer le tannage, en mettant les peaux dans des chaudières avec du jus de tan échauffé à soixante degrés; il

Digitized by Google

ajoute même que, si le défaut de combustible s'opposoit au tannage dans le jus de tan à chaud, on pourroit l'exécuter à froid.

Méthode du C. Seguin.

Nous avons déjà informé le Comité de Salut public, décade par décade, conformément à un des articles de son arrêté du 23 prairial, des progrès des opérations et du résultat du tannage, dont le C. *Seguin* avoit été chargé par le même arrêté. Nous ne ferons donc que lui rappeler ce que nous lui avons déjà dit, en y joignant les réflexions que l'ensemble du travail a pu nous offrir. Nous croyons devoir faire observer que les expériences de *Seguin* ont été entreprises dans un tems très-défavorable sous plusieurs rapports ; elles l'ont été dans les grandes chaleurs de l'été, qui, en quelques heures, ont fait putréfier plusieurs peaux (comme nous l'avons annoncé dans notre lettre au Comité de Salut public, du 10 thermidor) : et attendu la marche du commerce, qui étoit telle, que, dans la saison où les expériences ont été commencées, il n'arrivoit à Paris que des bœufs de Normandie, dont les peaux ont une fibre très-lâche, et peu propre à faire du

bon cuir, le cit. *Seguin* n'a pu se procurer, pour entreprendre les premières expériences, que des peaux de cette nature.

Les expériences de *Seguin* ont encore été contrariées par *les localités*, par *le défaut d'ouvriers intelligens*, par le manque d'ustensiles, dont les ateliers montés se trouvent pourvus; enfin par les difficultés naturelles que doit éprouver le chimiste, lorsque, cessant les recherches du laboratoire, il passe brusquement à des travaux en grand, dans lesquels la pratique contribue pour beaucoup dans le perfectionnement, souvent même dans la réussite.

Premièrement, l'atelier où le tannage devoit se faire, étoit établi à Mousseaux; c'étoit le local que le comité de Salut public avoit accordé au citoyen *Seguin*; mais le lavage des peaux n'a pu se faire qu'à la rivière, sous une des arches du pont de la révolution: ainsi, la distance qui existoit entre ces deux endroits, a dû entraîner non seulement une prolongation de tems, mais encore une légère altération des peaux, qui, pendant le transport, se trouvoient exposées à l'air.

Secondement, les ouvriers que le cit. *Seguin* avoit appelés pour l'aider, connoissoient bien les travaux ordinaires de la tannerie; mais

Digitized by Google

comme la nouvelle méthode qu'il leur faisoit suivre, se trouvoit différente de celle qu'ils avoient coutume de pratiquer, il est arrivé quelquefois que la marche indiquée par le citoyen *Seguin*, n'a point été rigoureusement observée.

Troisièmement, les expériences du citoyen *Seguin* ont été contrariées par le manque d'ustensiles : nous aurons occasion de le faire remarquer dans le détail que nous allons en donner.

Quatrièmement, les premiers essais du cit. *Seguin* avoient été faits en petit dans son laboratoire ; ils les avoit assez multipliés pour être assuré du succès; mais il a rencontré en grand, des difficultés qu'il n'avoit pu prévoir : c'est alors qu'il faut, pour les vaincre, une grande intelligence, beaucoup de courage, et ne point épargner les peines. Le cit *Seguin* s'est trouvé dans ce cas; il avoit fait disposer des plains ou baches enduites en ciment, dont il n'a pu retirer l'utilité qu'il en attendoit ; de manière que la marche de ses opérations a dû languir pendant tout le tems qui a été nécessaire pour rechercher ou faire disposer des vaisseaux convenables au genre d'expériences qu'il avoit à suivre. Malgré tous ces obstacles, le cit. *Seguin* a

Digitized by Google

eu la satisfaction d'obtenir le succès qu'il avoit annoncé: en peu de jours, il est parvenu à préparer des cuirs très-bien tannés. En statuant donc sur les résultats qu'il a obtenus dans des circonstances défavorables, il y a lieu de présumer que, dans une manufacture montée ou en cours de fabrique, ces mêmes résultats pourront éprouver une amélioration.

Les opérations du cit. *Seguin* consistent, comme dans les autres méthodes connues de tannage, dans le lavage, le décharnement, le gonflement et le *tannage proprement dit;* mais les modifications et les changemens qu'il y a apportés, les accélèrent à un tel point, que quelques jours suffisent pour terminer un travail qui demandoit des années. Le cit. *Seguin* a opéré, sous nos yeux, sur cent dix peaux, provenant de bœufs, veaux, vaches, chevaux, moutons et chèvres. Nous joindrons à notre rapport un tableau indiquant particulièrement le tems qui a été employé pour le tannage de ces diverses espèces de peaux: ces résultats seront extraits du journal des expériences (sur le tannage), que nous avons tenu exactement pendant le travail de *Seguin*, qui a commencé le premier thermidor : ce même journal va nous fournir également ce que nous allons dire de ses opéra-

Digitized by Google

tions. Nous ne ferons donc que rapprocher les faits, et par-là faire connoître l'ensemble de sa nouvelle méthode de tanner.

Lavage et décharnement.

Le cit. *Seguin* n'a point fait de changement dans le lavage et le décharnement ; cependant il ne fait point mettre les peaux pêle-mêle dans l'eau, comme le pratiquent quelques tanneurs ; il les étend ; de sorte qu'elles soient par-tout en contact avec l'eau. Cette précaution avoit déjà été proposée.

Débourrement à la manière du cit. Seguin.

Quant à la manière de procéder au débourrement, le cit. *Seguin* a fait éteindre de la chaux ; cette chaux a été mise ensuite dans une grande bache ou *plain*, avec une assez grande quantité d'eau ; le tout a été parfaitement agité, afin que l'eau se saturât de chaux ; mais comme il y avoit un excès de cette dernière, elle n'a pas tardé à se précipiter au fond du plain. C'est dans cette eau de chaux claire, que le cit. *Seguin* a fait placer les peaux, et il les y a fait disposer de manière qu'elles y étoient suspendues perpendiculairement : à cet effet, diverses tringles en bois traversoient le plain, et ces tringles

Digitized by Google

servoient à tenir les peaux suspendues dans le plain, à l'aide de quelques cordons placés de distance en distance dans la longueur des peaux, qui avoient été coupées en deux. Les peaux, comme l'on voit, n'étoient point couchées dans la chaux, elles se trouvoient seulement baigner dans l'eau de chaux ; et comme celle-ci perdoit de sa force, le citoyen *Seguin* a fait brasser, à diverses reprises, la chaux qui étoit au fond du plain, afin que l'eau pût se resaturer d'une nouvelle quantité de chaux ; les peaux se débourroient avec assez de facilité, après avoir resté une huitaine de jours dans ce plain.

Le cit. *Seguin* espère parvenir au débourrement dans un espace de tems bien plus court (de deux jours, par exemple). Le moyen qu'il se propose d'employer, consiste à plonger les peaux lavées et décharnées dans du jus de tan, qui ne contient plus du tout de principe propre au tannage, mêlé graduellement d'un cinq-centième, et même quelquefois d'un millième d'acide sulfurique. Des morceaux de peaux traités de cette manière, pendant le cours des expériences auxquelles nous avons assisté, se sont débourrées avec facilité, et ont éprouvé un excellent gonfle-

Digitized by Google

ment. Nous en parlons donc avec cette réserve, de ne point annoncer plus que nous n'avons vu. L'on n'a pu donner une plus grande suite à ces essais, le travail étant sur sa fin, lorsque le cit. *Seguin* a tenté ce nouveau moyen de débourrement. Le cit. *Seguin* nous a depuis observé que si, dans les premières expériences, il n'avoit point procédé au débourrement et gonflement d'après ce moyen, c'est parce qu'il n'avoit point de la dissolution de tan épuisée, et nous a même ajouté que la confiance qu'il avoit dans ce procédé, résultat de ses recherches, étoit telle que, dans un cours de fabrique, ce seroit celui qu'il emploieroit de préférence aux autres. Ces morceaux ont été montrés (avant d'être mis au tan) aux citoyens *Guyton*, *Echasseriaux*, *Prieur*, membres de la Convention nationale, ainsi qu'aux citoyens *Monge* et *Berthollet*, qui, le 28 Fructidor, se sont rendus à Mousseaux, pour voir les opérations du cit. *Seguin*.

Manière de débourrer à l'échauffe.

Il est encore un autre moyen de débourrer les peaux, que le cit. *Seguin* croit très-avantageux en cours de fabrique, c'est celui de l'échauffe, opérée dans une étuve entretenue

Digitized by Google

constamment à 30 degrés, et dans laquelle se trouvent suspendues les peaux (1).

Inconvéniens du débourrement par le rasage.

Quant au débourrement par le rasement, qui, comme on l'a toujours regardé, est le moyen le plus expéditif, *Seguin* croyoit pouvoir l'employer; mais ses derniers essais lui ont laissé entrevoir quelques désavantages dans l'application de ce moyen. Le cit. *Seguin* a remarqué, 1°. que les peaux sont recouvertes d'une épiderme particulière, qui est détruite par les débourremens ordinaires; 2°. que le rasement sur une peau très-fraîche, n'enlève point cette épiderme; 3°. enfin, que lorsque les peaux ne sont point débarrassées de cette épiderme, alors celle-ci nuit au travail du tannage, et empêche que la dissolution du tan ne pénètre la peau du côté de fleur, et qu'alors le tannage devient plus long.

Les alcalis pourroient être employés au

(1) Nous présumons que si, dans la même étuve, l'on faisoit brûler un peu de soufre, de manière à y répandre également du gaz acide sulfureux, les peaux arriveroient plus promptement au point de débourrement.

Digitized by Google

débourrement et au gonflement; mais leur cherté s'oppose à ce que l'on en fasse usage. Les Anglais se servent de fiente de pigeon, en raison, à ce que l'on prétend, de ce qu'elle contient de l'alcali.

Gonflement.

Pour procéder au gonflement, le cit. *Seguin* avoit fait remplir d'eau une des baches dont nous avons parlé, laquelle étoit revêtue intérieurement d'un ciment, dans la composition duquel il entroit un peu de chaux. Il avoit ajouté à cette eau un quinze-centième d'acide sulfurique, et ce fut dans cette eau, ainsi mélangée, que le cit. *Seguin* fit mettre les premières peaux bien lavées et parfaitement débourrées; le résultat ne fut point tel que le cit. *Seguin* avoit lieu de l'attendre, et cela parce que l'acide sulfurique, au lieu de réagir sur les peaux, s'étoit combiné avec la chaux du ciment. (Nous rendons compte de cette circonstance, afin de faire connoître les difficultés que le cit. *Seguin* a éprouvées dans ses expériences en grand.) De grandes cuves en bois, bien et solidement jointes, auroient été des vaisseaux propres à cette nouvelle manière de procéder au gonflement des peaux; mais comme le cit. *Seguin* n'en avoit point

Digitized by Google

à sa disposition, et que, faute de tems, il ne pouvoit en faire préparer, il s'est servi de tonneaux dans lesquels les peaux ont été mises avec de l'eau et un quinze-centième d'acide sulfurique très-concentré, en augmentant la dose de ce dernier jusqu'à un millième. Les peaux se sont renflées par un court séjour dans cette liqueur, et dans l'espace de quarante-huit heures, le gonflement étoit achevé, et les peaux avoient acquis une couleur jaune jusques dans l'intérieur. C'est à cet état que le cit. *Seguin* juge que le travail du gonflement est achevé. Il faut, qu'en coupant un des angles de la peau, on ne distingue point de raie blanche, et que la peau, dans toute son épaisseur, ait pris une teinte jaune et une demi-transparence. Cette méthode est celle du cit. *Macbride*, avec cette différence, que le cit. *Seguin* a considérablement diminué la dose d'acide sulfurique. *Seguin* nous a dit depuis, qu'il ne regardoit point le gonflement comme une opération indispensable; il nous a aussi assuré avoir tanné des peaux qui, quoiqu'elles n'eussent point été soumises au gonflement, ne le cédoient pas pour la bonté à celles qui avoient été parfaitement gonflées. Il nous a même ajouté que les cuirs préparés de cette dernière manière, se trouvant moins poreux,

Digitized by Google

étoient par conséquent moins perméables à l'eau: cela peut être vrai et exact, mais comme nous n'avons vu, ni suivi ces expériences, nous n'en parlons que comme opinion du cit. *Seguin*.

Tannage d'après la méthode du cit. Seguin.

Le tannage, proprement dit, est exécuté par le cit. *Seguin*, d'après une méthode particuliére; il ne couche point les cuirs en fosse, comme dans les pratiques ordinaires. Le cit. *Seguin* procède au tannage à l'aide d'une dissolution de tan. Nous allons indiquer la marche qu'il a suivie devant nous, pour préparer la dissolution de tan.

Il a fait placer sur des chantiers plusieurs rangs de tonneaux; ces chantiers étoient élevés au-dessous du sol de l'atelier, de manière à pouvoir placer au-dessous de chaque tonneau un vase propre à recevoir la liqueur qui devoit en couler. La disposition des tonneaux ressembloit à celle que l'on observe dans les ateliers des salpétriers, pour la lessive des terres salpétrées. Les tonneaux ont été remplis de tan neuf; alors on a versé sur le premier des tonneaux, une certaine quantité d'eau: celle-ci, en traversant le tan, en a extrait la partie soluble; et, à mesure qu'elle coulait dans

dans le vaisseau inférieur, on l'y puisoit, pour la repasser sur le deuxième tonneau, et ainsi successivement, jusqu'à ce que la dissolution fût suffisamment saturée: elle peut être amenée jusqu'à 10 et 12 degrés de l'aréomètre, pour les sels; et afin d'épuiser le tan des premiers tonneaux, il a fait repasser de nouvelle eau dessus, jusqu'à ce que cette dernière en sortît claire, et que le tan fût parfaitement dépouillé des parties solubles. Ces eaux sont conservées avec soin, pour la continuation du travail, ce qui est aisé à concevoir: on suit en cela la pratique des salpêtriers, qui aujourd'hui n'est ignorée de personne.

Dans un cours de fabrique, le cit. *Seguin* propose de faire usage de grandes cuves en bois, pour faire la lessive du tan.

C'est particulièrement dans l'emploi de ces dissolutions de tan, que consiste la méthode de tanner du cit. *Seguin*. La promptitude avec laquelle ces dissolutions agissent, étonne; et lorsqu'on les voit, on est tout surpris de ce qu'avant lui, personne n'a tenté de la mettre en pratique en grand.

En sortant des passemens à l'acide sulfurique, le cit. *Seguin* met les peaux dans une dissolution de tan très-foible, seulement pour

leur faire prendre couleur à la fleur : il les y laisse pendant une ou deux heures, puis il les plonge dans des dissolutions de tan, plus ou moins chargées du principe propre au tannage. La force de ces dissolutions accélère plus ou moins le tannage; aussi, dans les expériences auxquelles nous avons assisté, il y a eu des cuirs forts tannés en six et huit jours, d'autres en quinze, vingt et vingt-cinq jours. La manière de placer les peaux dans ces dissolutions, demande quelques précautions.

Le cit. *Seguin* propose d'avoir de grandes cuves, que l'on remplira de dissolution de tan; les peaux seront placées dans ces cuves, de manière à y être suspendues perpendiculairement, en les séparant les unes des autres d'environ un pouce, afin qu'elles soient isolées, et que l'une ne touche point à l'autre, ce qui nuiroit à la pénétration du jus de tan; mais comme cela ne pourroit point s'exécuter, si les peaux étoient conservées dans leur entier, à cause de leur contexture, qui, en produisant des poches, lorsqu'elles seroient suspendues dans les dissolutions, feroit qu'elles se trouveroient en contact sur plusieurs points, le cit. *Seguin* propose de couper la tête et une bande de chacun des côtés de la peau, de manière à y comprendre les pattes et la partie

Digitized by Google

du ventre. Ce qui détermine encore le cit. *Seguin* à couper ainsi les peaux, c'est que les pattes et les parties qui avoisinent le ventre, sont plus spongieuses et plutôt pénétrées par le tan, et comme elles donnent un cuir de qualité inférieure, elles demandent moins de soin, et peuvent être tannées séparément, en les mettant pêle-mêle dans des dissolutions de tan : la portion de peau qui reste de cette coupe, est encore partagée en deux ou plusieurs morceaux, et ceux-ci se placent facilement dans les cuves. C'est ainsi que le cit. *Seguin* a opéré devant nous; et comme, dans le commencement des travaux, il n'avoit pu se procurer des cuves bien grandes, il a dû couper les peaux en divers morceaux, selon la longueur et la profondeur des cuves qui étoient à sa disposition; mais ayant fait disposer, pour la suite du travail, une cuve d'une capacité assez considérable, toutes les dernières peaux ont été coupées en conséquence; aussi les cuirs sont-ils par morceaux beaucoup plus grands que les premiers: les uns et les autres ont été soigneusement marqués, avant d'être tannés, avec une marque ou emporte-pièce, qui a toujours resté entre nos mains.

Les peaux, au sortir de la dissolution du

tan, doivent être séchées avec les précautions ordinaires, c'est-à-dire, avec assez de lenteur pour que la peau ne se retire point du côté de la chair.

Quant à la méthode du cit. *Seguin*, pour les cuirs à empeignes, etc., il procède (de la manière que nous l'avons indiquée pour les cuirs forts), au lavage et au décharnement; puis il fait débourrer dans de l'eau de chaux claire, et il ne leur fait point subir l'opération du gonflement; il les passe aussi-tôt dans des dissolutions foibles de tan, lesquelles sont une sorte de coudrement, et, peu-à-peu, il augmente leur force, sans cependant les amener à la concentration qu'il leur donne pour les cuirs forts. Deux, trois ou quatre jours suffisent pour le tannage parfait des cuirs à empeignes.

On reconnoît ordinairement les cuirs qui n'ont point été suffisamment tannés, ou *nourris par l'écorce*, à une raie blanchâtre qui règne dans le milieu de leur épaisseur, et qu'on appelle *la corne* ou *la crudité des cuirs*. Nous pouvons assurer que ceux qui ont été tannés sous nos yeux, en quelques jours, étoient parfaitement tannés; la raie blanche intérieure n'y existoit pas. Nous ajouterons même que la nouvelle méthode

du cit. *Seguin* offre l'avantage de pouvoir suivre à chaque instant le progrès du tannage; il ne s'agit que de retirer de la cuve une bande de cuir, et d'en couper un des angles, l'on distinguera la raie blanche plus ou moins épaisse, jusqu'au moment fixe où le tannage sera terminé.

On avoit toujours cru que l'opération des fosses, c'est-à-dire, que le tan ne servoit qu'à endurcir et resserrer les fibres de la peau, lesquelles avoient été dilatées dans les travaux préliminaires du tannage. Le cit. *Seguin* a examiné l'objet de plus près, et a reconnu que, dans le tan, il y avoit un principe particulier, soluble dans l'eau; que ce principe étoit celui qui opéroit le tannage; que ce même principe enfin se fixoit dans les peaux, par le résultat d'une combinaison particulière du principe tannant et de la peau, laquelle combinaison cessoit d'être soluble dans l'eau; c'est ce que le cit. *Seguin* a démontré d'une manière directe.

Nous avons dit plus haut que, lorsque l'on tient de la peau non tannée dans de l'eau bouillante, alors cette dernière parvient, en peu de temps, à la dissoudre presque en totalité, et la dissolution concentrée donne une

Digitized by Google

gelée, laquelle rapprochée davantage et séchée à l'air, fournit la colle-forte.

Le cit. *Seguin*, ayant (dans ses recherches) examiné l'action d'une dissolution de tan sur une dissolution de colle-forte, a observé qu'à peine étoient-elles mélangées, elles fournissoient un précipité blanc et filamenteux, qui étoit le résultat de la colle-forte, et du principe tannant contenu dans la dissolution de tan ; ce précipité est insoluble dans l'eau froide comme dans l'eau chaude, et il se colore par son exposition à la lumière. Cette expérience donne l'explication vraie de l'opération du tannage; car on concevra facilement que la peau étant la matière propre à fournir la colle-forte, la dissolution du tan doit agir sur elle comme elle agit sur la colle ; c'est aussi ce qui se passe dans le travail des fosses, et dans la nouvelle méthode de tanner du cit. *Seguin*, la dissolution de tan pénètre peu-à-peu la peau, et, à mesure qu'elle la pénètre, elle se combine avec; aussi distingue-t-on le changement de couleur qu'elle prend, et lorsqu'elle est totalement tannée, on ne distingue point intérieurement une raie blanche désignée sous le nom de *corne* ou *crudité*, elle offre un tissu serré et marbré, comme l'inté-

Digitized by Google

rieur d'une muscade : cela fait donc bien voir que, dans le tannage, il y a une précipitation, quoique la peau soit en nature et non dissoute, mais seulement gonflée, pour que la dissolution du tan puisse la pénétrer.

La propriété qu'a la colle animale ou la gélatine d'être précipitée par une dissolution du principe propre au tannage, offre un réactif bien important pour reconnoître les substances qui seroient propres à tanner. Il suffira de faire une infusion ou une décoction des substances végétales présumées propres au tannage, et si, étant mêlées à une dissolution de colle-forte, elles la précipitent plus ou moins abondamment, alors on pourra juger de la confiance que l'on pourra avoir à les employer pour ce travail.

L'eau de chaux, ainsi que l'a indiqué *Seguin*, offre encore un excellent réactif pour reconnoître les substances propres au tannage : si, à une dissolution de tan, l'on ajoute de l'eau de chaux, le mélange donne à l'instant un précipité abondant; et, si l'on ajoute assez d'eau de chaux pour neutraliser et précipiter la totalité du principe tannant de la dissolution de tan, alors la liqueur surnageant le précipité, quoique colorée, ne sera plus précipitée par une addition d'eau de

chaux, et cette liqueur ne précipitera pas non plus la dissolution de colle-forte : de même, la liqueur séparée d'une précipitation de dissolution de tan et de colle-forte, ne sera point précipitée par l'eau de chaux, si toutefois, dans la précipitation, le principe tannant a été parfaitement neutralisé. Ce que nous venons de dire sur la précipitation du tan par l'eau de chaux, démontre clairement que la méthode de *Macbride*, d'extraire la dissolution du tan par l'eau de chaux, étoit défectueuse, et que, par ce procédé, l'on perdoit du principe tannant, en raison de ce qui s'en étoit combiné avec la chaux tenue en dissolution dans l'eau de chaux.

Il résulte de ce que nous venons de dire de l'action de la colle-forte et de l'eau de chaux sur la dissolution de tan, que tout végétal, dont l'infusion fourniroit des précipités avec ces deux réactifs, doit contenir en plus ou moins grande quantité, le principe propre au tannage. La décoction de quinquina, par exemple, qui est précipitée par l'eau de chaux (comme on l'observe journellement dans les pharmacies), ne doit sa précipitation qu'à la combinaison qui s'opère de la chaux et de ce principe propre au tannage qui existe dans le quinquina. Il faut espérer que la mé-

Digitized by Google

decine pourra tirer de ces observations quelques lumières sur la manière dont les substances dites *astringentes* agissent, étant appliquées extérieurement ou données intérieurement.

Depuis la découverte que *Scheèle* a faite d'un acide particulier dans la noix de galle, acide qui a été désigné sous le nom *d'acide gallique*, grand nombre de chimistes pensent que les infusions des substances, dites *astringentes*, ne doivent leurs actions sur les dissolutions métalliques, et sur divers autres corps, qu'en raison de l'acide gallique qu'elles doivent contenir; aussi quelques-uns d'eux ont-ils regardé le tannage comme une suite de l'action de l'acide gallique sur les peaux. Pour connoître si cette opinion avoit quelque fondement, nous avons examiné l'action de l'acide gallique sur la colle animale; à cet effet, nous avons versé sur de la dissolution de colle une dissolution d'acide gallique, que nous avions obtenue de la distillation de la noix de galle: le mélange a donné un précipité blanchâtre, qui bientôt est devenu noir, et s'est réuni au fond du verre. Cette expérience laisse entrevoir que l'acide gallique doit agir dans le tannage; nous pensons néanmoins que ce n'est point en raison de l'acide gallique seul que le tannage s'opère: nous

Digitized by Google

présumons encore qu'il existe, dans les végétaux, dits *astringens*, une substance ou combinaison particulière, en outre de l'acide gallique, et que c'est à l'un et à l'autre que l'on doit attribuer les divers résultats que l'on a observés dans les expériences auxquelles elles ont pu être soumises.

Pour nous résumer sur les divers avantages que la nouvelle méthode de tanner du citoyen *Seguin* peut offrir, comparée aux méthodes anciennes, nous croyons pouvoir dire: 1°. qu'elle est infiniment moins longue; 2°. qu'elle exige moins de main-d'œuvre; 3.° qu'elle doit être moins coûteuse, et doit produire, à poids égal de peau, un poids au moins aussi considérable en cuir; 4°. enfin, qu'elle doit produire un cuir d'une qualité au moins égale.

Nous allons examiner séparément chacune de ces propositions.

Elle est infiniment moins longue.

La méthode à la chaux exige, pour les cuirs forts, 1°. un an de plain; 2°. au moins un an de fosse, quelquefois quinze mois ou plus, en tout vingt-sept mois. Nous parlons ici de la durée la plus commune; car, dans les pays où l'on a fait jusqu'ici les meilleurs cuirs, ils y restent jusqu'à deux ans : c'est

Digitized by Google

même, à ce que l'on prétend, à cette plus longue durée de tannage proprement dit, que l'on attribue la supériorité des cuirs étrangers sur les nôtres.

La méthode, dite *à l'orge*, demande un mois de séjour dans les bassemens blancs, vingt jours dans les bassemens rouges, et un an de fosse, en tout plus de quatorze mois; quelquefois même, les cuirs restent plus long-tems en fosse.

La méthode à la jusée exige à-peu-près le même tems; trois jours d'échauffe, un mois de bassemens aigres et quinze jours de bassemens rouges, que l'on nomme, dans quelques endroits, *refaisage;* si l'on joint à cette durée l'année de fosse, on aura de même environ quatorze mois. Le tems du tannage, ainsi que nous l'avons dit, est encore prolongé dans certaines fabriques jusqu'à quinze mois, quelquefois deux ans, et même trente mois de fosse, afin d'avoir d'excellens cuirs, et de parvenir à la perfection du tannage; ce n'est pas qu'il ne se vende des cuirs qui n'ont resté que cinq ou six mois en fosse; mais ces cuirs sont de qualité inférieure, et ne sont point tannés dans leur intérieur.

La durée du tannage, dans la nouvelle mé-

Digitized by Google

thode de *Seguin*, n'est que d'environ vin jours : supposons-la d'un mois ou cinq s maines, attendu que, dans l'hiver, elle ex gera quelques jours de plus qu'en été, et l restera à cet égard de l'avantage.

Elle exige moins de main-d'œuvre.

Dans cette nouvelle méthode, on n'a pou main-d'œuvre que le décharnement et le dé bourrement; car aussi-tôt que les peaux son dans la dissolution du tan, on les y laisse jus qu'à ce que le tannage soit complet : dans le méthodes anciennes on a, au contraire, non seulement le décharnement et le débourrement communs à toutes les méthodes, mais encore le relevage des bassemens et le relevage des fosses, main-d'œuvre qui ne laisse pas que d'être coûteuse. On a, à la vérité, dans la nouvelle méthode, la main-d'œuvre de la fabrication de la dissolution de tan; mais, cette opération exécutée en grand, en faisant monter l'eau dans les cuves, à l'aide d'une roue de moulin, n'exigera presque pas de main-d'œuvre : aussi, sous ce point de vue, la nouvelle méthode a-t-elle toute espèce d'avantages.

Digitized by Google

Elle doit être moins coûteuse, et doit produire, à poids égal de peau, un poids au moins aussi considérable de cuir.

Il y a tout lieu de le présumer, d'après les résultats des opérations : 1°. la main-d'œuvre nous paroît moins considérable ; 2°. la dissolution du principe tannant par les lessives, doit épuiser le tan, tandis que, dans les méthodes ordinaires, celui-ci peut bien ne pas être épuisé. Or, comme il nous paroît démontré que, dans le tannage proprement dit, la peau se sature de ce principe tannant, alors tout le tan qu'on rejette sans être épuisé, doit être en pure perte pour le fabricant ; mais si l'on objectoit que les peaux tannées par la nouvelle méthode, absorbent plus de principe tannant que par les méthodes anciennes, nous répondrions que, dans ce cas, les cuirs devroient peser davantage, et produisent au tanneur, qui vend toujours les cuirs au poids, un bénéfice plus grand. Mais, en supposant que dans cette méthode, comme dans les anciennes, les peaux se saturent de la même quantité du principe tannant, alors reste-t-il probable que le cuir qui en proviendra, sera d'un poids au moins aussi considérable que

Digitized by Google

s'il eût été préparé par les méthodes ordinaires.

Il y a cependant une considération dans l'emploi de la dissolution de tan, dont nous nous faisons un devoir de parler : nous avons cru reconnoître, dans les dissolutions de tan, une disposition à passer à la fermentation vineuse, laquelle doit se terminer par la fermentation acide : si donc cette fermentation s'établissoit avant que la dissolution de tan fût épuisée, alors il y auroit une perte réelle d'une portion du principe tannant; car la fermentation ne peut s'établir qu'en en détruisant une partie : il faut donc être attentif à surveiller les dissolutions, sur-tout en été, et n'en préparer qu'à fur et mesure du besoin. La même attention ne sera pas si nécessaire en hiver, les dissolutions n'ayant point alors les mêmes dispositions à la fermentation.

Elle doit produire un cuir d'une vénalité au moins égale.

Tous ceux qui ont vu les cuirs préparés par le cit. *Seguin*, les ont trouvés bien préparés; cependant, avant de prononcer définitivement, nous prévenons le comité de Salut public que nous nous occupons de savoir comment ils se comportent à l'user. Un de nous

Digitized by Google

en a fait préparer des souliers, qu'il a portés tous les jours. Le cit. *Seguin* a aussi donné des morceaux de cuirs, provenant de son travail, à des citoyens connus, afin qu'ils essaient leur qualité; nous aurons soin de recueillir leurs observations : nous nous proposons encore de les soumettre à l'examen de quelques cordonniers, corroyeurs et tanneurs; nous ferons connoître au comité de Salut public le résultat de leur opinion.

Outre tous les avantages bien reconnus dans les nouveaux moyens du tannage du cit. *Seguin*, il en est un autre d'une grande importance, dont cette méthode pourra jouir par la suite. Jusques ici l'on n'a retiré du tan que des forêts exploitables, et la grande consommation qu'on en fait, doit bien faire craindre qu'il ne reste pas long-tems abondant. La nouvelle méthode du cit. *Seguin*, celle d'employer pour le tannage des dissolutions de tan, offre l'avantage de pouvoir aller dans les forêts les plus inexploitables, préparer sur les lieux l'extrait du tan, lequel, attendu son petit volume et son très-petit poids, relativement au volume et au poids de l'écorce de chêne, pourra ensuite, ainsi que l'indique *Seguin*, être transporté avec facilité : il ne faudra ensuite, pour l'employer dans la tannerie, que

Digitized by Google

le redissoudre dans la quantité d'eau nécessaire. Le citoyen *Seguin* indique encore la Guyane française, l'Amérique et divers autres endroits, où il seroit possible de faire préparer de l'extrait de tan, que l'on pourroit transporter ensuite en France; et, comme il est beaucoup d'autres substances (particulièrement à Cayenne), qui contiennent le principe propre au tannage, on pourroit en préparer des extraits, après toutefois s'être assuré de leur nature par les réactifs qui ont été indiqués. Cet objet pourra devenir très-important pour le commerce; il ouvre une nouvelle branche d'industrie, qui ne peut que devenir très-avantageuse pour la tannerie. Ces divers renseignemens intéresseront, nous n'en doutons pas, le comité de Salut public; et c'est dans cette conviction que nous en avons parlé dans le rapport que nous lui faisons, et dont il nous avoit chargés, sur les nouveaux moyens de tannage qui lui avoient été présentés par le cit. *Seguin*.

Ci suit le tableau des diverses peaux qui ont été tannées sous nos yeux.

EXTRAIT

Digitized by Google

Extrait du Journal des Expériences, ou *Tableau indiquant le tems qui a été employé pour le tannage de diverses espèces de peaux, dans le travail du citoyen* Seguin.

BŒUFS.

Dix peaux de bœufs levées le 30 Thermidor; elles étoient tannées le 19 Fructidor.

Ci suit la marche du travail.

Tems de lavage.	2 jours.
Débourrement	5
Gonflement.	5
Lavage	2
Tannage	6
Total	20 jours.

Dix peaux de bœufs levées le 1er Thermidor; elles étoient tannées le 21 Thermidor.

Marche du travail.

Tems de lavage.	2 jours.
Débourrement.	10
Gonflement.	1
Tannage	8
Total	21 jours.

Digitized by Google

Vingt-une peaux de bœufs, de diverses sortes, commencées le 27 Thermidor et jours suivans;

SAVOIR:

Deux Buenos-aires, mis à tremper le 27 Thermidor.

Dix peaux de bœufs fraîches, commencées le 29 Thermidor.

Trois peaux *idem*, de Suisse, mises à tremper le 3 Fructidor.

Les vingt-une peaux étoient tannées le 1er jour complémentaire.

Marche du travail.

Lavage	2 jours.
Débourrement	7
Gonflement et coloration.	9
Tannage.	15
Total	33 jours.

Nota. Pendant le tems de ce tannage il est arrivé des accidens aux vaisseaux dans lesquels devoient se faire les opérations; ainsi le débourrement et le gonflement ont été prolongés beaucoup plus long-tems qu'ils n'auroient dû l'être.

Digitized by Google

Une peau de bœuf limousin, levée le 17 Fructidor; elle étoit tannée le 8 Vendémiaire.

Marche du travail.

Lavage	1 jours.
Gonflement et rasage. . .	3
Tannage.	25
Total.	29 jours.

Nota. Les liqueurs ont été employées moins fortes, et à une température moins élevée, ce qui a prolongé le tannage.

Une peau de bœuf levée le 19 Fructidor; elle étoit tannée le 8 Vendémiaire.

Marche du travail.

Lavage	1 jours.
Débourrement et gonflement.	2
Tannage	25
Total	28 jours.

Nota. Même observation que ci-dessus.

Une peau de bœuf limousin, levée le 20 Fructidor; elle étoit tannée le 8 Vendémiaire.

Digitized by Google

Marche du travail.

Lavage	1 jours.
Rasage et gonflement. . .	3
Tannage	19
Total	23 jours.

Nota. Mêmes observations que dans les expériences précédentes.

VEAUX.

Seize peaux de veaux, très-fortes, levées le 30 Messidor ; elles étoient tannées le 13 Thermidor.

Marche du travail.

Lavage	1 jours.
Débourrement	8
Tannage	4
Total	13 jours.

Six peaux de veaux levées le 1er Thermidor; elles étoient tannées le 14 Thermidor.

Marche du travail.

Lavage	2 jours.
Débourrement	9
Tannage	3
Total	14 jours.

Digitized by Google

Trois veaux déjà coudrés, apportés de chez le cit. *Lecomte*, tanneur, où elles n'avoient reçu que treize jours de préparation, au lieu de onze mois qu'elles devoient recevoir.

Deux de ces veaux ont été tannés en vingt-quatre heures.

Le troisième a été tanné en quarante-huit heures.

Six peaux de veaux de Bretagne séchées, arrivées le 27 Thermidor; elles étoient tannées le 12 Fructidor.

Marche du travail.

Lavage et débourrement .	13 jours.
Tannage	1
Total	14 jours.

Six veaux secs de Bretagne, arrivés le 3 Fructidor; ils étoient tannés le 23 au soir.

Marche du travail.

Lavage et débourrement .	20 jours.
Tannage	1
Total	21 jours.

Six veaux, venant de chez le cit. *Lecomte*, arrivés le 3 Fructidor; ils étoient coudrés, n'ayant reçu que treize jours de préparation au lieu de onze mois.

Digitized by Google

Deux de ces veaux ont été tannés en deux jours.

Les quatre derniers l'ont été en quatre jours.

VACHES.

Une peau de vache arrivée le 7 Thermidor; elle étoit tannée le 19 Thermidor.

Marche du travail.

Lavage et débourrement..	7 jours.
Tannage	6
Total	13 jours.

Quatre peaux de vaches salées, arrivées les 27 et 29 Thermidor; savoir, trois le 27 et une le 29 Thermidor; elles étoient tannées le 25 Fructidor.

Marche du travail.

Lavage et débourrement .	20 jours.
Tannage	9
Total	29 jours.

CHEVAUX.

Une peau de cheval fraîche, arrivée le 13 Fructidor; elle étoit tannée le 27 Fructidor.

Digitized by Google

Marche du travail.

Lavage	1 jours.
Débourrement	6
Tannage	7
Total	14 jours.

Une peau de cheval *idem*, arrivée le 13 Fructidor; elle étoit tannée le second jour complémentaire.

Marche du travail.

Lavage	1 jours.
Débourrement	7
Tannage	7
Total	15 jours.

MOUTONS.

Deux moutons séchés arrivés le 27 Thermidor; ils étoient tannés le 26 Fructidor.

Marche du travail.

Lavage et débourrement .	25 jours.
Tannage	4
Total	29 jours.

Digitized by Google

CHÈVRES.

Huit peaux de chèvres arrivées le 29 Thermidor et le 2 Fructidor:

SAVOIR;

Trois de mauvaise qualité le 29 Thermidor, et cinq de bonne qualité le 2 Fructidor; elles étoient tannées le 23 Fructidor.

Marche du travail.

Lavage et décharnement .	23 jours.
Tannage.	2
Total	25 jours.

Digitized by Google

RÉSUMÉ de la quantité des peaux tannées, et de la durée de leur tannage proprement dit.

Peaux de bœufs.	Durée du tannage.	Quantité de peaux.
Levées le 30 Messidor.		10
Durée du tannage proprement dit.	6 jours.	
Levée le 1er Thermidor. . . .		10
Durée du tannage proprement dit.	8	
27 Messidor, 2 Buenos-aires, ci.		2
Durée du tannage proprement dit	15	
Levées le 29 Thermidor . . .		10
Durée du tannage proprement dit	15	
Le 29, 6 peaux salées de Suisse, ci.		6
Durée du tannage proprement dit.	15	
Le 3 Fructidor, 3 peaux salées de Suisse, ci.		3
Durée du tannage proprement dit.	15	
		41

Digitized by Google

Peaux de bœufs.	Durée du tannage.	Quantité de peaux.
De l'autre part		41
Le 17 Fructidor		1
Durée du tannage proprement dit.	25 jours.	
Le 19 Fructidor.		1
Durée du tannage proprement dit.	25	
Le 20 Fructidor.		1
Durée du tannage proprement dit	19	
Total des peaux de bœufs.		44
Peaux de veaux.		
Le 30 Messidor, seize peaux très-fortes, ci.		16
Durée du tannage proprement dit	4	
Le 1er Thermidor, six veaux très-forts, ci		6
Durée du tannage proprement dit	3	
Le 25 Thermidor, 3 veaux, ci .		3
		25

Digitized by Google

Peaux de veaux.	Durée du tannage.	Quantité de peaux.
Ci-contre		25
Durée du tannage proprement dit	2 jours.	
Le 27 Thermidor, six veaux de Bretagne, ci.		6
Durée du tannage proprement dit.	1	
Le 3 Fructidor, veaux de Bretagne		12
Durée du tannage proprement dit	1	
Le 3 Fructidor, six veaux, ci. .		6
Durée moyenne du tannage. .	3	
Total des peaux de veaux.		49
Peaux de vaches.		
Le 7 Thermidor.		1
Durée du tannage proprement dit	6	
Le 27 Thermidor.		3
Durée du tannage proprement dit	9	
Le 29 Thermidor.		1
Durée du tannage proprement dit	9	
Total des peaux de vaches.		5

Digitized by Google

	Durée du tannage.	Quantité de peaux.
Peaux de cheval.		
Le 13 Fructidor.		1
Durée du tannage proprement dit.	7 jours.	
Le 18 Fructidor.		1
Durée du tannage proprement dit.	7	
Total des peaux de cheval.		2
Peaux de moutons.		
Le 27 Thermidor.		2
Durée du tannage proprement dit	4	
Total des peaux de moutons.		2
Peaux de chèvres.		
Le 29 Thermidor.		3
Durée du tannage proprement dit.	2	
Le 2 Fructidor		5
Durée du tannage proprement dit	2	
Total des peaux de chèvres.		8

Digitized by Google

RÉCAPITULATION.

Quantité de peaux tannées.

Bœufs.	44 peaux.
Veaux.	49
Vaches.	5
Chevaux.	2
Moutons.	2
Chèvres	8
	110 peaux.

Paris, ce 3 Brumaire, l'an 3e de la République une et indivisible.

LELIÈVRE, PELLETIER.

Digitized by Google

EXTRAIT

D'un Mémoire sur les Salines nationales des départemens de la Meurthe, du Jura, du Doubs et du Mont-Blanc;

Par le Citoyen NICOLAS (1), associé non résident de l'institut national.

PREMIÈRE PARTIE.

QUELLE QUE soit l'origine des eaux salées, elles n'en sont pas moins un des plus beaux présens que la nature ait fait aux hommes.

La substance saline, que l'art en a su extraire, donne non seulement une saveur agréable à nos alimens, mais les dispose à une bonne et facile digestion, et contribue singulièrement à l'entretien de notre santé.

Cette subtance est aussi très-nécessaire à

(1) L'auteur fut chargé, par un arrêté du comité de Salut public, du 26 Thermidor de l'an 3e, de visiter les Salines nationales, pour faire et recueillir des observations sur leur état, et proposer toutes les améliorations dont elles sont susceptibles. Le citoyen Nicolas a fait imprimer, isolément et en entier, son intéressant mémoire. On le trouve à Nancy, résidence de l'auteur.

Digitized by Google

certains animaux, particulièrement aux moutons et aux bêtes à cornes.

Beaucoup d'arts en tirent également un très-grand avantage.

La nécessité et l'utilité de ce sel, bien reconnues, ont donné naissance à ces différens établissemens qu'on nomme *salines;* trois de ce genre ont été formés dans le département de la Meurthe, dans un espace de trois lieues et demie; savoir : à Château-Salins, à Moyenvic et à Dieuze ; deux dans le Jura, un à Salins et l'autre à Montmorot; un autre dans le Doubs, à Arc; et deux dans le Mont-Blanc, l'un à Moutiers ou Mont-Salin, et l'autre à Conflans, etc.

Saline de Château-Salins.

La saline de Château-Salins est alimentée par les eaux de deux puits, dont l'extraction se fait au moyen de deux machines hydrauliques, à rouages, mises en action par des chevaux.

Le premier puits, en entrant dans le hallier, est nommé puisard; il a trente-deux pieds de profondeur, à partir du niveau de la margelle du second puits; son fond, ou sol, est formé de fragmens de pierres calcaires, argileuses, de

Digitized by Google

couleur bleuâtre. Tous ces fragmens, ou galets ont leurs bords arrondis, et paroissent avoir été usés par le frottement ou le roulis des eaux.

La principale source qui fournit au puits, est d'un volume assez considérable; on peut en évaluer le jet à quatre pouces cubes.

Cette eau est à quatorze degrés, et même un peu plus. Il se fait, dans le même puits, différentes infiltrations d'eau douce ou commune, et d'eau foiblement chargée de *sel*.

Toutes ces différentes eaux se mêloient autrefois avec celles de la source dont nous venons de parler, et en diminuoient conséquemment le degré de salure, ce qui a fait qu'on ne les a pas employées à la fabrication du sel; on s'est borné seulement à les tirer continuellement de ce puits, et à les faire écouler dans la rivière, par des canaux pratiqués à cet effet, et ce, pour éviter qu'elles ne parvinssent à se mêler avec celles d'un autre puits, dont nous parlerons dans un moment.

En 1793 (vieux style) le directoire des salines, voulant tirer parti de la source qui indiquoit 14 degrés de salure, fit exécuter un travail pour séparer ces eaux de celles qu'on nomme douces, ou peu chargées de sel; on y parvint au moyen d'un encaissement fait en bois

bois de chêne; cet encaissement est placé au milieu du puits, et reçoit immédiatement les [illegible] rce salée; les eaux peu riches en [illegible] très [illegible] de toutes parts, sans pouvoir y pen[illegible] parce qu'il est défendu par des murs de [illegible]uise.

Une [illegible]hine hydraulique, à chevaux, élève continuellement les eaux douces, et détermine leur écoulement dans la rivière, ce qui met à même à ce moment d'employer l'eau de la source salée, à la fabrication du sel.

Cette source est amenée dans l'encaissement par un corps de bois très-ancien, à l'extrémité duquel un cylindre de plomb est fixé, et sert de déchargeoir à l'eau.

La machine hydraulique, destinée à extraire les eaux douces, est mise en action par quatre chevaux qui se relaient de trois en trois heures.

Le second puits, que l'on nomme le grand puits, est situé à environ 36 pieds de distance de celui que nous venons de décrire; il a 46 pieds de profondeur, mesuré depuis le sommet de la margelle jusqu'à la platte-forme du fond, c'est-à-dire, qu'il a 14 pieds de profondeur de plus que le premier.

On extrait l'eau de ce puits, à l'aide d'un chapelet, ou chaîne sans fin, qui joue dans

un cylindre de bois contenu et soutenu en l'air, par le moyen de plusieurs solives recouvertes de planches.

Huit chevaux font mouvoir cette machine, qui peut fournir continuellement un volume de 4 pouces d'eau, ce qui peut être évalué à 250 muids par heure; les chevaux ne travaillent que pendant trois heures, et sont ensuite relayés par d'autres.

Les eaux de cette source indiquent assez constamment 13 à 14 degrés de salure; on a même observé que, lorsque la machine hydraulique étoit bien servie, c'est-à-dire, que lorsqu'on étoit parvenu à tirer une grande quantité d'eau, celle qu'on obtenoit ensuite, étoit supérieure en salure à la première; ce qui porteroit à croire qu'il ne seroit peut-être pas impossible de l'obtenir à des degrés équivalens aux eaux de Dieuze, c'est-à-dire, à 16 degrés.

Ces eaux se rendent immédiatement de leurs sources dans des chaudières ou poëles, par le moyen de différens canaux en bois, pour y être soumises à l'évaporation.

Onze poëles étoient autrefois destinées à cet usage, deux ont été supprimées, en sorte qu'il n'en existe plus que neuf.

Aujourd'hui même, une seule et son poële

Digitized by Google

sont en activité, à cause du manque de bois occasionné par le défaut de voitures, qui toutes ont été mises en réquisition pour le service des armées.

Cette poële et son poëlon, fournissent dans les 24 heures 90 à 100 quintaux de sel, et consomment, dans cet espace de tems, entre sept et huit cordes de bois, et six cent quarante fagots qui en représentent deux cordes.

Lorsque le bois ne manque pas à cette saline, cinq poëles sont continuellement entretenues en activité, ainsi que leurs poëlons, et chacune d'elles donne le même produit en sel, c'est-à-dire, depuis 90 jusqu'à 100 quintaux par 24 heures, et ce avec la quantité de bois désignée plus haut. On vient de voir que de neuf poëles existantes à Château-Salins, cinq seulement étoient entretenues en activité, parce qu'il a été reconnu qu'il étoit indispensable d'en avoir plusieurs en réserve, pour pouvoir suppléer celles qui exigeoient des réparations.

Pour avoir un résultat juste du produit de cette saline, comparé à la consommation du bois, nous nous sommes fait représenter les registres des produits en sel, à dater du 1er janv. 1781 jusqu'au 1er janv. 1793, c'est-à-dire, pendant douze années consécutives; et nous avons vérifié que la fabrication s'étoit portée à

Digitized by Google

un million trois cent soixante-onze mille quarante-six quintaux, qui, divisés par douze, donnent un produit de cent douze mille six cent cinquante-quatre quintaux par chaque année; les délivrances en bois provenant des affectations, à dater du 1er janvier 1781, jusqu'au même mois 1793, c'est-à-dire, pendant douze années, ont été de cent quarante-neuf mille huit cent trente-quatre cordes, lesquelles, divisées par douze, donnent pour l'année commune, la quantité de douze mille quatre cent quatre-vingt-six cordes un sixième; ce qui fait voir que la formation de neuf quintaux et quinze livres de sel consomme une corde de bois, à peu de chose près.

Analyse de l'eau du puisard.

1°. Le 2 fructidor, le thermomètre étoit à 16 degrés plongé dans cette eau; le mercure est descendu à 12.

2°. Le pèse-liqueur de Farenheit a indiqué 14 degrés un peu forts.

3°. Cette eau n'a pas altéré sensiblement la teinture de fleurs de mauve.

4°. La noix de galle n'y a pas indiqué la présence du fer.

5°. L'acide prussique s'y est aussi mêlé sans altération de couleur.

Digitized by Google

6°. L'eau de chaux lui a communiqué un coup-d'œil laiteux; peu après il s'est fait un précipité rare, soluble dans l'acide acéteux.

7°. L'ammoniaque caustique a troublé la transparence de cette eau, et a occasionné un précipité rare, que j'ai reconnu pour être de la magnésie.

8°. L'oxalate de potasse a aussi occasionné un précipité qui, soumis à l'analyse, s'est trouvé être de l'oxalate de chaux.

9°. Le nitrate de bismuth s'y est décomposé; il a fourni un précipité calboté en partie, et s'y est conservé parfaitement blanc.

10°. Le muriate de baryte s'y est régénéré en spath pesant, mais en très-petite quantité.

Analyse de l'eau du puisard, par précipitation et évaporation.

11°. J'ai aussi exposé à l'air, dans un vaisseau propre et bien couvert, cent livres d'eau, sortant du puits; elle étoit très-limpide, et n'a laissé déposer que dix grains environ de terre argileuse, calcaire, souillée d'un peu d'ocre.

12°. Les cent livres d'eau étant filtrées, j'y ai versé de la dissolution de cristaux de soude dans l'eau distillée, jusqu'à excès d'alcali; la

Digitized by Google

liqueur est devenue blanche comme du lait, et 24 heures après, il s'est trouvé dans le fond du vase un précipité très-blanc, qui, ayant été lavé et parfaitement séché, a pesé trois onces deux gros soixante-neuf grains, c'est-à-dire, dix-huit grains par livre.

13°. J'ai reconnu à l'analyse que ce précipité étoit, pour la majeure partie, de la terre calcaire, et le surplus, de la magnésie.

14°. J'ai soumis cette eau précipitée à l'évaporation par le secours du feu; j'en ai obtenu treize livres de sel marin, très-blanc et très-pur, et dix-sept onces de sel de Glauber, ou sulfate de soude.

15°. Enfin, cent livres d'eau, sortant du même puits, m'ont donné, par évaporation, *douze livres de sel marin pur, treize onces de sel de Glauber environ, quatre onces de sélénite, et quinze onces de muriate calcaire et de magnésie.*

Résultat.

Il résulte de ces expériences, 1°. que les eaux salées du puisard ne contiennent point de fer.

2°. Qu'elles rendent *une once sept gros vingt-cinq grains de sel marin* pur, par liv. d'eau.

Digitized by Google

3°. Qu'on en obtient vingt-trois grains environ de sélénite, aussi par livre.

4°. Qu'elles tiennent en dissolution un gros trois grains de sulfate de soude, par livre.

5°. Et qu'enfin, on y trouve un gros neuf grains et demi de muriate de chaux et de magnésie.

Les eaux du grand puits ont été soumises aux mêmes expériences que celles du puisard, et ont absolument donné les mêmes résultats, ou du moins n'ont présenté que des différences si peu marquées, qu'elles ne m'ont pas paru mériter d'être relatées.

Manière de faire le sel à Château-Salins.

L'eau sortant de la source est conduite dans de grandes chaudières ou poëles construites en plaques de tôle, jointes les unes aux autres au moyen de clous rivés; elles ont environ vingt-deux pieds de longueur, vingt de largeur, vingt pouces de hauteur; la partie supérieure de leur fond est hérissée de *hapes* ou crochets en anse de paniers, et de grosses barres de fer fixées à des pièces de bois dites *bourbons;* une seule poële est garnie de cent quarante hapes, d'autant de barres de fer, de quatre à cinq pieds de longueur, et d'onze

pieds de bois, de douze à treize pouces d'équarrissage; ces pièces de bois dans certaines salines sont soutenues par des pierres, à plusieurs pieds d'élévation de la surface de la chaudière, et dans d'autres elles posent seulement sur ses bords.

Chaque chaudière a aussi son poëlon placé à son extrémité; ses dimensions sont telles qu'il ne contient qu'environ le cinquième des chaudières; le poëlon ne reçoit que l'excédent de la chaleur qu'on fait éprouver aux poëles, et après que celles-ci ont reçu sa première action.

Les fourneaux ont la même forme que les chaudières; ils ont un vaste cendrier qui s'ouvre dans l'atelier même; il sert à l'introduction de l'air dans les fourneaux, et à recueillir les braises et les cendres qui y tombent pendant la combustion.

Ces fourneaux ont aussi de grandes portes de fer qui leur servent de bouches pour jeter le bois sur la grille.

Les grilles sont composées de trois pièces, crenelées de fonte, qui supportent quinze ou seize autres pièces de même matière, d'une forme triangulaire, de huit pieds de longueur et d'environ quatre pouces sur chaque face; les grilles sont placées au centre des fourneaux,

Digitized by Google

en sorte qu'elles se trouvent éloignées de près de six pieds de leur bouche.

On a également pratiqué deux petites ouvertures à chaque côté de la bouche du foyer; ces ouvertures sont garnies de leurs portes, et servent à examiner le fond de la poële, et à indiquer les coulées qui pourroient se faire. Les chaudières et les poëlons reposent de trois ou quatre pouces sur les bords supérieurs du fourneau, et sont lutés tout autour avec un mortier fait en sable et chaux, et une certaine quantité de crasses salées.

Au fond des fourneaux, et vis-à-vis la porte du foyer, on a pratiqué deux ouvertures qui communiquent sous le poëlon, et servent de canaux de chaleur : la fumée s'évacue ensuite par une cheminée pratiquée à l'extrémité de ce poëlon.

Quand on veut former le sel, on fait couler l'eau salée dans ces deux vaisseaux, et quand leurs fonds en sont recouverts de trois à quatre pouces, on allume le feu dessous pour faire entrer l'eau en ébullition: on diminue ensuite l'écoulement, de telle manière qu'elle puisse non seulement remplacer celle qui s'évapore, mais aussi à ce qu'elle parvienne insensiblement à remplir les vaisseaux évaporatoires, sans suspendre l'ébullition : cette première

Digitized by Google

opération dure environ huit heures; on ferme alors les robinets, et on continue l'action du feu.

Lorsque l'eau contenue dans la poële commence à entrer en ébullition, elle se recouvre d'une écume d'un vert noirâtre qu'on a soin d'enlever; cette écume est produite par une terre limoneuse que les eaux charient, et par d'autres hétérogénéites qui s'y trouvent contenues; peu après il se précipite une matière que l'on nomme *schelot*. C'est un composé de sélénite et de sulfate de soude, mêlés d'une certaine quantité de muriate calcaire: j'en parlerai plus bas. Ce précipité est reçu dans des petites boîtes de fer, d'environ un pied en carré, placées le long des bords de la poële; on les nomme *augelots*. Au moment où les pieds de mouches commencent à paroître à la surface de l'eau; c'est-à-dire, lorsque la cristallisation du sel marin se fait, on retire les augelots des poëles, et on continue l'évaporation presque jusqu'à siccité, ce qui dure environ seize heures : on tire alors le sel, puis on le porte à l'étuve, dans des vases de bois de forme conique, où il s'égoutte et achève de se dessécher. Les mêmes procédés se répètent quatorze ou quinze fois de suite dans une même poële; c'est ce qu'on nomme une *re-*

Digitized by Google

randure ou *abattue;* après quoi on arrête le travail de la poële pour l'écailler ou la réparer. L'écaillage se fait en brisant l'incrustation saline à grands coups de marteau, ce qui détériore singulièrement les poëles et accélère leur destruction.

On nomme écailles cette incrustation saline qui s'attache et adhère aux parois intérieures des chaudières; l'excessive chaleur qu'on fait éprouver à ces vaisseaux évaporatoires, détermine une espèce de fusion des premiers cristaux de sel marin qui se sont précipités, ainsi que celle de la portion de schelot que l'on n'a pu parvenir à retirer.

Les écailles se forment particulièrement au moment où l'évaporation tire sur sa fin; c'est-à-dire, lorsqu'il y a beaucoup de sel formé dans les chaudières; la masse saline, tassée au fond de la poële, portant contre lui tout l'effort de son poids, empêche l'eau d'y pénétrer, ce qui fait qu'elle y éprouve une sorte de calcination et de fusion qui lui donne une extrême dureté, et lui fait contracter beaucoup d'adhérence aux parois inférieures.

L'incrustation saline dont je viens de parler, n'est pas d'une épaisseur égale sur toute l'étendue de la poële; elle a jusqu'à cinq pouces

Digitized by Google

dans des endroits, trois dans d'autres, et un et demi dans quelques autres; mais, en général, on peut évaluer son épaisseur moyenne à deux pouces. Chaque poële fournit, après quinze cuites, soixante à soixante-dix quintaux d'écailles; c'est-à-dire, environ le vingt-troisième du produit en sel; et, comme on est obligé de l'écailler tous les quinze jours, il s'ensuit qu'une seule poële produit plus de quatorze cent quarante quintaux d'écailles dans le cours d'une année; les quatre poëles, tenues en activité dans la saline de Château-Salins, doivent donc donner, année commune, au moins vingt-trois mille quarante quintaux de substance saline, dont la majeure partie a été rejetée comme inutile jusqu'à présent.

Je m'étendrai davantage sur cette matière, lorsque j'aurai parlé des autres salines.

Indépendamment des eaux salées employées à la confection du sel dans la saline de Château-Salins, il s'en trouve encore une assez grande quantité à dix et même onze degrés, qu'on rejette, et qu'on fait écouler dans la rivière.

L'extraction des eaux salées des deux puits, dont nous avons parlé plus haut, se fait, ainsi que nous l'avons exposé, par le secours des

Digitized by Google

deux machines hydrauliques à chapelet ou chaîne sans fin, mises en action par des chevaux ; trente sont employés à cet usage.

Saline de Moyenvic, département de la Meurthe.

Il existe à Moyenvic, commune située à une lieue de Château-Salins, et à un quart-d'heure de Vic, une source salée, du produit de quatre cents muids dans vingt-quatre heures, et à treize degrés un tiers de salure. Cette eau est reçue dans un puits, et élevée à l'aide d'une machine hydraulique, mise en action par des chevaux.

Cent livres de cette eau ont produit, par une opération bien ménagée, 4.5 onces de schelot, 11 liv. de sel marin pur, 13.5 onces de sulfate de soude, et environ 12 onces de muriate calcaire et de magnésie, etc. Quoiqu'il soit démontré que la source salée du puits de Moyenvic, est du produit de quatre cents muids dans vingt-quatre heures, et qu'à raison de son degré de salure, elle pourroit annuellement produire 95040 quintaux de bon sel, cette source n'en est point moins abandonnée, et reste en stagnation dans son réservoir.

Je donnerai, à la suite de ce mémoire, un

moyen d'employer ces eaux utilement, ainsi que celles qu'on perd à Château-Salins.

La saline de Moyenvic n'est alimentée qu'avec les eaux qui lui viennent de Dieuze, par une conduite en bois, pratiquée à cet effet sur une longueur de deux lieues et demie; je ferai connoître la nature de cette eau, en parlant de la saline de Dieuze.

Comme la manière employée à faire le sel, est absolument la même qu'à Château-Salins; que toutes les manipulations sont celles de cette saline, et que les produits en écailles et en schelot, ne présentent qu'une différence dans la quantité, je me dispenserai d'en parler.

La formation en sel, dans cette saline, à commencer du 1er. janvier 1787 jusqu'au 1er. janvier 1792; c'est-à-dire, pendant cinq années consécutives, s'est portée à 618.783 quintaux 54 livres, ce qui fait, année commune, 123.756 quintaux, 70 livres.

Saline de Dieuze.

La saline de Dieuze mérite, avec raison, d'être considérée comme un des plus beaux établissemens en ce genre qui existe en Europe, tant par l'abondance de ses eaux, qu'à raison de leur degré de salure. On forme annuellement dans cette saline, deux cent soixante et dix

Digitized by Google

mille quintaux de sel, et plus de cent vingt-quatre mille qui se confectionnent à Moyenvic avec les eaux qu'elle y envoie, sans parler encore d'une assez grande quantité dont on ne fait aucun usage, dans certains tems de l'année, à raison de la rareté des combustibles. Les eaux salées de cette usine sont tirées des puits, par le moyen de plusieurs pompes, mues alternativement par des chevaux et par un courant d'eau douce.

Il résulte des expériences faites pour analyser les eaux salées de Dieuze :

1°. Qu'elles ne tiennent point de fer en dissolution.

2°. Que la livre de cette eau peut charier avec elle et entraîner, dans les poëles, environ 2.5 grains de terre limoneuse calcaire.

3°. Qu'une livre d'eau de Dieuze tient dans un vrai état de dissolution, cent six grains de muriate calcaire et de magnésie.

4°. Qu'une égale quantité de cette eau contient 1.028 gros de sulfate de soude.

5°. Et qu'enfin le quintal peut produire 14.125 livres de sel marin bien pur, ou 2.26 onces par livre.

La manière de faire le sel à Dieuze est la même que celle des autres salines dont j'ai déjà parlé. Les manipulations n'y sont ni

meilleures, ni mieux soignées, et les vaisseaux évaporatoires et les fourneaux présentent les mêmes inconvéniens et les mêmes défauts. Je me propose de les faire connoître, et de donner, à la suite de ce mémoire, des moyens d'améliorations.

Saline de Salins, départ. du Jura.

La ville de Salins est située à sept lieues de Besançon, et à pareille distance de la Suisse; elle est bâtie sur les bords d'une petite rivière, appelée la Furieuse, dans une gorge fort serrée, entre deux montagnes calcaires et gypseuses.

C'est du fond de ce vallon que sortent les diverses sources d'eaux salées qui ont donné naissance à la saline de Salins.

Ces sources, qui ont différens degrés de salure, sont recueillies avec beaucoup de soin et d'art, et sont rassemblées dans quatre puits qu'on distingue par les noms, d'Amont, à Grai, à Muire et Durillon.

Le degré commun de salure des eaux d'Amont est de 8.42 degrés; le produit, dans vingt-quatre heures, est de 87 muids 2 quarris et 49 pintes; ce qui fait, année commune, 32013 muids.

Les eaux du puits à Grai indiquent onze degrés un tiers de salure; elles produisent, dans

dans 24 heures, 128 muids 2 quarris et 29 pintes; et, année commune, 45857 muids.

Celles à muire marquent quatorze degrés quatre treizièmes au pèse-liqueur; elles donnent 113 muids deux quarris 28 pintes dans les 24 heures, et 50233 muids, année commune.

Toutes les eaux sont élevées au moyen de pompes mises en action par de grandes roues à eau, et sont employées à la formation du sel dans la saline de Salins; le surplus du produit de ces trois puits, et les eaux du quatrième sont envoyés à Arc, ainsi que nous l'exposerons dans un moment.

Le produit total de ces eaux est, année commune, de 128104 muids, qui donnent, par année, 83471 quintaux et 23 livres de sel. Le degré moyen de salure est de 11.86 degrés, et pour former ces 83471 quintaux de sel, on consomme 11529 cordes 9 pieds de bois; ce qui fait 4.6 pieds par quintal.

Le bois qu'on emploie le plus communément dans cette saline, est du sapin. Toutes les eaux salées se rendent dans un réservoir commun, qu'on nomme tripot, et sont soumises à l'évaporation dans des chaudières ou poëles à-peu-près semblables à celles des salines de la Meurthe; les fourneaux y sont encore un peu plus défectueux, et les manipu-

lations aussi vicieuses. Je ferai connoître la nature de ces eaux, lorsque je parlerai de celles qui alimentent la saline d'Arc, ci-devant Chaux.

Formation du sel marin de diverses manières.

On fabrique, dans la saline de Salins, ainsi que dans celle d'Arc, dont nous allons parler, trois espèces de sel marin : du sel à gros grains, du sel menu ou à petits grains, et du sel en pains.

Le sel marin ordinaire, ou menu, se fait dans de grandes poëles de fer dans lesquelles on entretient constamment l'eau salée en ébullition; le mouvement que reçoit l'eau par l'action du feu, ne permettant pas aux molécules salines de s'attirer réciproquement et de se réunir en masse, elles sont forcées de se précipiter au fond de la chaudière, à mesure qu'elles se forment à la surface de l'eau bouillante, ce qui ne produit que du sel à petits cristaux. On forme, avec ce sel, des masses hémisphériques applaties, du poids d'environ trois livres, en le pressant avec les mains dans des moules de bois, après l'avoir imprégné d'une certaine quantité d'eau-mère, dite muire grasse; on le porte ensuite dans une étuve pour le faire sécher, il prend alors le nom de sel en pains.

Digitized by Google

Le sel à gros grains se fait lentement dans des poëlons placés à l'extrémité des grandes poëles. Comme ces vaisseaux évaporatoires ne reçoivent qu'une chaleur modérée, il est aisé de sentir que l'ordre de cristallisation ne peut en être troublé, et que le sel doit nécessairement prendre les formes régulières qui lui sont propres.

Comme il existe des opinions différentes sur les qualités de ces sels, et que certains départemens préfèrent le sel en pains, parce qu'ils le regardent comme le meilleur, tandis que d'autres donnent la préférence au sel en petits grains, et que quelques-uns même se croient fondés à penser que le sel à gros grains vaut beaucoup mieux que les deux autres espèces, à raison de sa beauté, j'ai cru devoir les soumettre à l'analyse pour en connoître parfaitement la nature, et pouvoir prononcer sur cet objet avec connoissance de cause.

Il est résulté de ces expériences :

1°. Que le sel, dit à gros grains, c'est-à-dire, qui s'est formé lentement dans les poëlons, quoique dans une eau chargée de muriate à base terreuse et de sulfate de soude, est le plus pur de tous, lorsqu'on lui a donné le tems de se débarrasser de l'excédent de son eau de

cristallisation, en l'exposant aux égouttoirs pratiqués à cet effet. Cela prouve, de la manière la plus convaincante, que les molécules d'un sel s'attirent réciproquement, et ce, en raison de leur homogénéité, qui les oblige d'obéir au mouvement que leur imprime leur affinité naturelle.

2°. Que le sel à menus grains, ou sel marin ordinaire, étant fait par une évaporation prompte, et au milieu d'un liquide, contenant du muriate calcaire et du sulfate de soude, continuellement soutenu en ébullition, ne doit pas être aussi pur que le sel à gros grains, parce que l'action du feu qui a déterminé trop tôt sa formation et sa précipitation, a occasioné en même tems celles des deux sels étrangers cités plus haut; de-là l'impossibilité d'éviter son mélange avec eux, et de l'obtenir absolument homogène.

3°. Si ce que je viens de dire est fondé sur les lois de la plus saine physique, quel jugement doit-on porter du sel en pains, qui, aux défauts reconnus dans le sel marin ordinaire, réunit encore ceux de contenir une grande quantité d'eau-mère, c'est-à-dire, de liqueur chargée de muriate calcaire et de sulfate de soude employés à sa formation? Cette manipulation, vraiment contraire à la santé des

Digitized by Google

citoyens, l'est également aux intérêts de la république; il en coûte, pour les deux salines de Salins et d'Arc, plus de cinquante mille francs par année, tant en combustible qu'en main-d'œuvre; et pourquoi? Je le demande. Pour maintenir un préjugé aussi dangereux pour les hommes, que dispendieux pour la nation. J'ai donc cru devoir provoquer la suppression du sel en pains; et j'ai vu avec plaisir que ma demande avoit été accueillie.

On fait à Salins le lessivage des écailles qui viennent des poëles, pour en tirer le sel marin qu'elles contiennent. Pour cet effet, on les broie sous une meule mise en mouvement par eau; cet appareil est à-peu-près semblable à celui qui est mis en usage dans les huileries. On porte ensuite les matières broyées dans de grands réservoirs faits en bois, et on y fait couler de l'eau froide, jusqu'à ce qu'elles en soient recouvertes de la hauteur de deux ou trois pouces; et, quand cette eau a acquis treize à quatorze degrés de salure, on la mêle avec d'autres eaux salées, pour être converties en sel. On ne jette ces matières que lorsqu'elles sont à-peu-près épuisées. Lorsque l'eau qu'on tire d'un réservoir, qui a déjà été lessivé, n'est qu'à de foibles degrés, on la fait repasser sur un autre où on a mis de nouvelles écailles,

pour lui faire acquérir treize à quatorze degrés de salure.

On ne tire point partie du schelot dans cette saline, on l'envoie à Arc pour en extraire le sulfate de soude qu'il contient. Je parlerai plus bas de cette opération.

Saline d'Arc, ci-devant Chaux, département du Doubs.

La saline d'Arc est située dans une belle plaine, ou bassin, entre la forêt de Chaux, la rivière de la Loue, d'une part, et les commune d'Arc et de Senans, de l'autre. Cette saline a été établie par arrêt du ci-devant conseil-d'état, en date du 23 avril 1773, sur les représentations faites par l'adjudicataire-général des fermes, de l'impossibilité où il se trouvoit de faire voiturer les bois de la forêt de Chaux à Salins, pour y convertir en sel toutes les eaux à foibles degrés que rendent les sources; ce qui avoit jusqu'à présent obligé de les rejeter du service, faute de combustible.

Cette saline, la plus belle, sans contredit, de la république, tant par le site agréable de son architecture, qu'à raison de la magnificence de ses bâtimens, est éloignée de quatre lieues de Salins, d'où elle tire ses eaux salées,

Digitized by Google

par une conduite en bois sur deux files de corps.

Le puits d'Amont lui envoie deux cent quarante muids un quarri trente-cinq pintes par vingt-quatre heures; ce qui fait, année commune, quatre-vingt-sept mille sept cent quarante-huit muids, à cinq degrés quatre cinquièmes de salure.

Le puits à Grai lui en fournit peu; on n'en estime la quantité qu'à deux muids trois quarris et douze pintes dans vingt-quatre heures; et pour l'année commune, mille vingt-sept muids; son degré de salure est onze et demi.

Les eaux qui lui viennent du Durillon, ou du quatrième puits de Salins, sont à trois degrés deux septièmes de salure; leur volume peut être évalué à trois cent vingt muids trois quarris dix-huit pintes par vingt-quatre heures, et conséquemment à cent dix-sept mille neuf muids, année commune.

Le produit total de ces trois puits est de cinq cent soixante et douze muids trois quarris quarante-sept pintes dans vingt-quatre heures, et de deux cent neuf mille cent vingt-quatre muids, année commune.

Le degré commun de salure de ces eaux, est de quatre un tiers; on forme commu-

ment, par année, dans cette saline, trente-cinq mille quatre cent quatre-vingt-quatre quintaux trente-cinq livres de sel; et on y consomme trois mille sept cent quatre-vingt-onze cordes et neuf pieds de bois, tant chêne que charmille, hêtre et tremble, etc.; ce qui fait trois pieds cinq pouces par quintal de sel.

Le produit total des eaux salées venant des sources de Salins, est de neuf cent trente-trois muids trois quarris quarante pintes, dans les vingt-quatre heures; et de trois cent trente-sept mille deux cent vingt-huit muids, année commune. Le degré de salure de toutes ces eaux mélangées, est de sept degrés quatre trente-deuxièmes.

La formation du sel, dans ces deux salines, est de cent dix-huit mille neuf cent cinquante-cinq quintaux par année.

Les travaux de la saline d'Arc sont, à peu de chose près, les mêmes que ceux qu'on suit dans les autres salines; mais j'observerai que tout s'y exécute avec plus d'ensemble et d'ordre, que les opérations y sont mieux soignées, et que les fourneaux ne perdent pas, à beaucoup près, autant de chaleur, par l'attention qu'on y apporte, d'entretenir constamment en bon état le lut qui unit les bords extérieurs du fond des poëles à l'extrémité supérieure des

Digitized by Google

murs des fourneaux, de manière qu'il ne se fait que la plus petite déperdition possible de chaleur.

La maréchallerie y est aussi beaucoup mieux exercée, les poëles mieux entretenues; et les têtes de clous, destinées à unir les plaques de tôle les unes aux autres, ayant, dans l'intérieur des vaisseaux évaporatoires, la forme d'une goutte de suif, ou d'une hémisphère très-applatie, n'ont pas l'inconvénient de résister aux rables, lorsqu'on veut s'en servir pour schelotter, ou tirer le sel des poëles.

Que ne puis-je parler aussi avantageusement des opérations des gradueurs; mais la vérité n'est qu'une, et je dois la dire. Les préposés à la graduation (mécanisme si utile aux salines), n'ont aucune connoissance de l'état du gradueur. Ils croient que, pour concentrer le degré de salure des eaux, il ne faut que les faire couler sur des épines; aussi ne font-ils qu'ouvrir les robinets de droite et de gauche, alternativement et selon le vent qui domine; là se bornent toutes leurs manipulations : il leur importe peu que la moitié des robinets reste sans effet, pourvu que les autres puissent suffire à absorber toute l'eau que les pompes élèvent. Le mécanisme de la grande division de l'eau, pour favoriser son évaporation à l'air,

Digitized by Google

leur est inconnu. Que l'eau salée s'élève du réservoir où elle est contenue, au-dessus des épines, et redescende des épines dans le réservoir, quel que soit le volume de l'eau, cela, selon eux, est suffisant.

Il n'y a pas dans ce bâtiment de graduation, qui a plus de quinze cents pieds de longueur, deux robinets qui soient dans une ligne horizontale bien parallèle, il s'en trouve qui sont percés à plus d'un demi-pouce plus haut ou plus bas les uns que les autres, ensorte que près de la moitié sont la plupart du tems sans effet, tandis que les autres donnent un jet considérable qui retombe dans le réservoir, presqu'au même état qu'il en étoit sorti, c'est-à-dire, sans avoir été divisé par les épines.

On lessive aussi, dans cette saline, les écailles, à l'eau froide, et à-peu-près de la même manière qu'à Salins, excepté cependant qu'on ne les broie pas; on se contente de les jeter dans de grands bassins de bois, telles qu'elles sortent des poëles, et de concasser seulement les plus grosses. Je me suis assuré que cette opération économique étoit préférable à celle qu'on fait éprouver à ces matières à Salins. La dissolution du sel marin s'en fait aussi parfaitement, et en aussi peu de tems que dans cette dernière saline, et j'ai trouvé tout autant de

Digitized by Google

sulfate de soude dans un quintal d'écailles qui avoient été lessivées à Salins, que dans une pareille quantité qui avoit passé à la lixiviation à Arc.

On emploie dans cette saline le schelot à faire du sulfate de soude, ou sel de Glauber; mais, comme les procédés pour retirer ce sel, sont les mêmes qu'à Mont-Morot, et les produits absolument semblables, je les ferai connoître en parlant de cette Saline.

On a construit, il y a quelque tems, à Arc, un réservoir en bois enfoncé dans la terre, pouvant contenir environ quarante-quatre mille muids d'eau; mais une partie est en très-mauvais état, et ne peut conserver l'eau. Si cette manufacture se soutient comme saline, je proposerai la construction d'un nouveau réservoir en maçonnerie à double mur, et glaisé à la manière de celui qui existe à Mont-Salins, dans la Tarentaise, le bois ne pouvant convenir pour ces sortes de constructions.

Il y a bien encore à Arc un second réservoir, sous le bâtiment de graduation, qui peut contenir environ dix mille muids; mais il seroit insuffisant si on vouloit donner plus d'activité à cette saline.

Cent livres de ces eaux, amenées de Salins à Arc, ont donné par évaporation, 4.375 liv.

Digitized by Google

de sel marin, 4 onces de sulfate de soude, 5 onces de muriate calcaire, et 2.375 onces de schelot.

Comme toutes les eaux de Salins ont donné à l'analyse, à peu de chose près, le même résultat, je me dispenserai d'en parler; j'observerai seulement qu'étant puisées à la source, elles laissent déposer, au bout d'un certain tems, un précipité argilo-calcaire et gypseux, de couleur grise, et dont la quantité peut être évaluée à un grain, et quelque chose de plus, par livre d'eau.

Saline de Mont-Morot, départ. du Jura.

Trois sources d'eaux salées ont donné naissance à l'établissement connu sous le nom de saline de Mont-Morot.

Cette saline se trouve placée entre la commune de Lons-le-Saunier et celle de Mont-Morot, sur le territoire de laquelle elle est située.

La première source, qui est formée de la réunion de trois petites sources particulières, se nomme le *Puits du Saloir;* elle est la plus ancienne; elle est située au couchant de Lons-le-Saunier, et à une distance de près d'une demi-lieue; cette source est reçue dans un puits ou réservoir construit en pierres de taille, et d'environ soixante pieds de profondeur; on

Digitized by Google

descend dans ce puits par le moyen d'un escalier pratiqué en partie dans le roc, et partie en maçonnerie.

Le degré de salure de cette eau est de sept et quelquefois huit degrés ; son produit est de cinquante à soixante muids par vingt-quatre heures.

En 1734, les Suisses avoient établi une saline dans cet endroit, en conformité d'un traité qu'ils avoient obtenu ; mais, par d'autres arrangemens pris avec eux, le gouvernement supprima et annulla ce traité, dans le courant de 1744.

Les eaux de cette source sont, pendant un certain tems, enlevées au moyen d'une machine hydraulique, mise en action par l'eau; on emploie un rouage à chevaux quand les eaux sont basses; trois chevaux suffisent pour cela.

La seconde source, nommée le *Puits Cornot*, coule du pied de la montagne, dit *Château de Mont-Morot*, au couchant de Lons-le-Saunier. Son degré de salure est de six et demi, et son produit de cent cinquante à cent soixante muids par vingt-quatre heures.

Les eaux de cette seconde source sont élevées par des pompes mises en action par une grande roue à eau.

Digitized by Google

Enfin, la troisième source se nomme le *Puits de Lons le-Saunier;* elle est située au levant de cette commune, à gauche de son entrée. Sa salure est d'un degré un tiers, et quelquefois d'un degré et demi.

Son produit est de quatorze à quinze muids par vingt-quatre heures. L'eau est élevée par quatre pompes aspirantes, mises en jeu par une grande roue à eau; le mécanisme est on ne peut pas plus simple; l'axe de la grande roue ressemble à celui d'un bocard; de petites aîles, rencontrant une cheville de bois fixée à l'extrémité supérieure des pistons, les élèvent à deux pieds de hauteur, s'échappent ensuite; les pistons, qui sont de fer, n'étant plus alors soutenus par les aîles de l'axe, retombent par leur propre poids, et sont successivement relevés à chaque révolution de la roue.

Lorsque les eaux manquent, on fait usage, pour l'élevation de ces eaux salées, d'un chapelet ou chaîne sans fin, garnie de rondelles de cuir, dont l'action est entretenue par des chevaux.

Les eaux de ces trois sources sont conduites, en sortant des puits, dans les réservoirs des bâtimens de graduation, pour y être ramenées à quatorze ou quinze degrés, qui est le

Digitized by Google

terme ordinaire de la graduation où on les porte avant de les soumettre à l'action du feu. Les canaux de conduite sont des corps de bois enfoncés en terre.

Il y a trois bâtimens de graduation dans la saline de Mont-Morot, qui offrent ensemble quatre mille cinq cents pieds de longueur : un seul de ces bâtimens a besoin de réparation, et exige même d'être promptement reconstruit, car il menace ruine; les deux autres sont en bon état, mais ont besoin de nouvelles épines, car celles qui existent sont presque obstruées par la sélénite.

La graduation des eaux salées se fait dans cette saline à-peu-près de la même manière qu'à Moutiers; c'est-à-dire, que l'eau du puits de *Lons-le-Saunier*, qui n'est qu'à un degré et demi, passe à la première division du bâtiment, dit *l'aîle de Lons-le-Saunier*, de celle-là dans la seconde, et de la seconde dans la troisième, et cela à l'aide de pompes aspirantes. Elle est conduite ensuite dans le bâtiment de Cornot, où elle se mêle avec les eaux dudit puits, et celles du puits du Saloir; et, lorsque toutes ces eaux ont acquis dix degrés de salure, on les fait couler dans les bassins du troisième bâtiment, dit aile de Mont-Morot, où elles sont graduées jusqu'à quatorze

Digitized by Google

où quinze degrés, et conduites en cet état dans les poëles ou chaudières, pour y être converties en sel par l'action du feu.

Il y a quatre fourneaux évaporatoires à Mont-Morot, qui sont alimentés avec du charbon de terre; on tire ce charbon de Rive de Giez, à cinq lieues au-dessus de Lyon; on en fait également venir de Berain, à quatre lieues au-dessus de Châlons; une partie de ces charbons remontent la Saône, et l'autre la descend; et tous remontent la Seille *jusqu'à* Louhans, distant de cinq lieues de Mont-Morot, où on a établi un entrepôt. On les fait ensuite venir de Louhans par terre, avec des voitures; ce qui est coûteux et d'une exécution difficile, à raison de la dégradation des chemins.

La benne de charbon, communément du poids de cent trente livres, revient, rendue à la saline, à près de six livres. Un affleurement de charbon de terre argileux, découvert près de Mont-Morot, vient de donner quelques espérances de trouver ce combustible si précieux pour nos salines : les travaux ont été commencés et dirigés par le cit. Neuvezelles, propriétaire de mines de charbon, qui a beaucoup de connoissance dans cette partie. L'inspection des lieux m'a fait observer que la galerie commencée

commencée étoit trop à la superficie de la terre. J'ai conseillé d'y faire donner un coup de sonde; on m'a assuré que c'étoit l'intention du cit. Neuvezelles.

Les chaudières ou poëles et poëlons de cette saline ont, à peu de chose près, la même forme et les mêmes dimensions que celles des salines de la Meurthe; la partie supérieure de leurs fonds est hérissée de crochets et de morceaux de fer fixés à de grosses pièces de bois, dites *bourbons*. Une seule poële est garnie de cent quarante-trois crochets ou hampes, d'autant de barres de fer de cinq à six pieds de hauteur, et d'onze pièces de bois de douze à treize pouces d'écarrissage, soutenues par des dés de pierres, à quatre pieds de la surface de la chaudière. Toutes ces poëles, en un mot, rassemblent tous les défauts, et présentent tous les inconvéniens de celles de la Meurthe.

Les fourneaux ont la même forme que les chaudières, ils n'ont qu'une cheminée à l'extrémité du poëlon, une ouverture ou foyer pour jeter le charbon, et un cendrier. La bouche du foyer se ferme exactement avec une porte de fer; elle n'est élevée que d'un pied au-dessus du sol, tout au plus; l'ouverture du cendrier règne sous toute la longueur du fourneau et de la halle, et prend l'air à l'extérieur

du bâtiment; c'est une voûte ouverte à ses deux extrémités, dans la direction du nord-ouest et du sud-est : ces deux ouvertures ont leurs portes, qui se ferment ou s'ouvrent, selon le vent; elles peuvent avoir cinq pieds de largeur et six de hauteur : On a ménagé, dans le milieu de cette espèce de voûte, une ouverture de neuf à dix pieds de longueur sur toute la largeur de la voûte; sur les bords de cette ouverture, qui communique dans l'intérieur du fourneau, sont posés des barreaux de fer battu, d'environ quinze lignes d'écarrissage, et à la distance d'un pouce l'un de l'autre; c'est ce qui forme la grille de ce fourneau.

On consomme, dans la saline de Mont-Morot, environ 108 livres de charbon de terre, pour former un quintal de sel.

On y fait, communément, vingt-cinq à vingt-six mille quintaux par année.

On en fabriquoit davantage autrefois; mais on attribue cette diminution dans le produit, à la diminution successive qu'ont éprouvée les sources, non-seulement dans leur volume, mais aussi dans leurs degrés de salure.

J'observerai cependant que la formation du sel n'est pas proportionnée au produit des sources salées; car, en n'employant que les eaux du puits du Saloir, dont le degré de sa-

Digitized by Google

lure est de sept, et son produit de soixante muids par vingt-quatre heures, ainsi que celles du puits Cornot, qui donnent cent cinquante muids, aussi par vingt-quatre heures, et leurs degrés de salure de six et demi, on auroit tous les jours une masse d'eau, au moins de deux cents muids, du poids de 600 livres l'un; et en ne supposant ces eaux qu'à six degrés, à raison des sels étrangers qu'elles contiennent, elles devroient rendre, au plus bas, 6 livres de sel marin par quintal; conséquemment, 36 livres par muid, et 72 quintaux pour les 200 muids, ce qui feroit 720 par décade, 2160 quintaux par mois, et enfin 26280 par année, au lieu de 25000 qui se font, année commune, en employant toutes les eaux des trois puits.

L'analyse des eaux des trois sources du puits du Saloir, du puits Cornot, et du puits de Lons-le-Saunier, a fait connoître que cent livres de ces eaux graduées à vingt-un degrés, contenoient quatre onces de schelot, huit liv. de sel marin pur, une livre et demie de sulfate de soude, et une liv. et un quart environ de muriate calcaire et de magnésie.

Digitized by Google

Manière de faire le sel d'epsom, dans la saline de Mont-Morot.

Ce qu'on appelle sel d'epsom, à Mont-Morot, n'est que le sulfate de soude, ou sel de Glauber, dont on a troublé l'ordre de la cristallisation, en agitant la liqueur saturée de ce sel, lorsqu'elle est encore très-pénétrée de chaleur.

Ce sel se retire du schelot, ou matière salino-terreuse, qui se précipite au moment où l'eau en ébullition est absolument saturée de sel marin; voici comme je conçois que cela arrive: une eau, tenant en dissolution, jusqu'au point de saturation, une certaine quantité de sel marin et de sulfate de soude, ne peut éprouver par l'évaporation, la plus petite diminution dans sa masse, sans qu'un des deux sels ne tende à se cristalliser, et comme l'eau bouillante a la propriété de tenir en dissolution une bien plus grande quantité de sulfate de soude que l'eau froide; et que d'un autre côté le sel marin n'est pas plus soluble dans l'eau chaude que dans la froide, il s'ensuit qu'à mesure qu'une eau qui tient ces deux sels en dissolution, s'évapore par l'action du feu, elle doit abandonner celui des deux dont la tendance à la cristallisation est la plus forte;

Digitized by Google

c'est ce qui s'opère à l'égard du sulfate de soude, ou du moins c'est ce qui est vraisemblable, puisqu'il se trouve dans le schelot, sous la forme de petits cristaux pulvérulens.

Premier procédé pour extraire le sel d'epsom du schelot.

On jette dans des cuviers, au fond desquels on a posé un lit de paille, soutenu avec du fagotage, à la hauteur de cinq à six pouces, une certaine quantité de schelot; on verse sur cette matière de l'eau tiède, jusqu'à ce qu'elle en soit parfaitement recouverte; puis, après l'avoir laissé séjourner pendant une bonne demi-heure, on la fait écouler dans un autre cuvier, pour la soumettre à la cristallisation. L'eau, dans ce premier lessivage, acquiert ordinairement vingt degrés de salure.

Deuxième lessivage.

On emploie, pour le second lessivage, de l'eau plus chaude que pour le premier; on l'y laisse séjourner pendant trois quarts-d'heure, sur les matières déjà lessivées, puis on la fait écouler, et on l'expose ensuite à la cristallisation; cette eau est plus chargée de sulfate de soude que celle du premier lessivage, quoi-

qu'elle n'indique que dix-sept à dix-huit degrés, attendu qu'elle est moins chargée de sel marin.

Troisième lessivage.

Pour le troisième lessivage, la chaleur de l'eau doit être aussi augmentée, et ainsi successivement, jusqu'à ce que l'on ait obtenu tout le sulfate de soude que le schelot peut contenir. Par un tems froid, huit jours suffisent pour tirer tout le produit du schelot de chaque cuvier, quoiqu'il en contienne près de quarante quintaux. Par un tems doux, au contraire, le lessivage est continué pendant dix à douze jours.

Pour ne rien perdre du sulfate de soude que contient le schelot, lorsque l'eau des lessivages est au-dessus de huit degrés, on le lessive encore à l'eau bouillante, et le produit est mis en réserve pour être passé sur le nouveau schelot. On estime que quarante quintaux de schelot donnent environ sept quintaux et demi de grumeaux, ou sulfate de soude, non-purifiés.

On consomme ordinairement, dans ce travail, deux pieds de bois par quintal de sel.

Digitized by Google

Second procédé.

Le sel, obtenu du schelot par le premier procédé, est redissous dans une suffisante quantité d'eau pure, et soumis de nouveau à la cristallisation, dans des cuviers qui ont ordinairement six pieds de diamètre en haut, cinq pieds huit pouces en bas, et un pied de profondeur. Chaque cuvier contient environ quatre muids d'eau, et rend communément cinq seaux de grumeaux ou cristaux de sulfate de soude, du poids de trente livres l'un; la cristallisation s'opère dans un laps de tems, plus ou moins considérable, et ce en raison de la température de l'air.

On a observé que le vent du nord, qui ne donne pas un froid trop rigoureux, est le plus propre à la cristallisation; elle s'opère alors dans une nuit. Dans un tems calme et tempéré, elle exige deux jours lorsque la température de l'air est au-dessus de sept ou huit degrés, elle n'a lieu que très-difficilement; on porte alors les cuviers dans un lieu frais.

L'eau-mère, qui ne donne plus de sulfate de soude, par la cristallisation, est rejetée comme inutile.

Digitized by Google

Troisième procédé.

On n'a en vue, dans la troisième expérience qu'on fait subir au sulfate de soude, que de le diviser en petites aiguilles ou cristaux, pour lui communiquer la forme du sel d'epsom. A cet effet, on verse sur du sulfate de soude, environ le tiers de son poids d'eau bouillante, on entretient l'ébullition jusqu'à la parfaite dissolution du sulfate, puis, après avoir laissé quelques momens reposer la liqueur pour en séparer les hétérogénéités, on la fait couler dans des vaisseaux de bois pour y cristalliser, ayant soin d'agiter l'eau continuellement pendant tout le tems de la cristallisation; l'eau excédente est évaporée de nouveau, et soumise à la cristallisation de la même manière.

La consommation du bois, pour le raffinage, est communément d'un pied par quintal de sel, et celle totale pour la confection du sel d'epsom, est de dix cordes pour cent quintaux, etc.

J'observe que ces procédés m'ont été communiqués par le cit. Hondry, ci-devant inspecteur-général des salines, auquel ils avoient été envoyés par le directeur de celle de Mont-Morot.

Digitized by Google

Salines de la Tarentaise, département du Mont-Blanc.

Il existe deux sources d'eaux salées dans la Tarentaise, l'une des ci-devant provinces du duché de Savoie, et qui aujourd'hui fait partie du département du Mont-Blanc.

Ces sources sortent d'un roc calcaire, et gypseux, qui se trouve dans une vallée, à un quart-d'heure de distance environ de Mont-Salins, ci-devant Moutiers.

Les eaux des ces deux sources alimentent les salines de Moutiers et de Conflans; elles ne sont distantes l'une de l'autre que d'environ dix toises, et contiennent absolument les mêmes principes.

Elles peuvent être rangées dans la classe des eaux thermales, leur température étant constamment à vingt-deux degrés forts, lors même que le thermomètre est descendu au-dessous de la glace; le jour que je fis cette expérience, la température de l'atmosphère indiquoit dix degrés de chaleur.

La salure de ces eaux est à deux degrés du pèse-liqueur de Farenheit, lorsqu'elles n'indiquent que dix degrés au-dessus de la glace. Elles déposent, en sortant de leurs sources, un sédiment ocreux, du plus beau rouge, sur le

Digitized by Google

sol où elles coulent, et sur les parois des cheneaux de bois destinés à les conduire à Moutiers; ce précipité ne se fait plus remarquer à une distance plus éloignée.

Le produit de la première source, est d'un cube de dix pouces, c'est-à-dire, de cent pouces cubiques; et celui de la seconde est de quarante-huit pouces et une ligne.

L'eau de la première source est conduite à la saline de Moutiers, et celle de la seconde, à Conflans.

On emploie, dans l'une et l'autre saline, des bâtimens de graduation pour concentrer les eaux salées, c'est-à-dire, pour opérer l'évaporation spontanée d'une partie du fluide aqueux. Il y a quatre bâtimens de graduation à Moutiers. Comme ces bâtimens diffèrent très-peu de ceux qui sont décrits dans l'encyclopédie par ordre de matière, et dans beaucoup d'autres ouvrages, je me dispenserai d'en parler : j'observerai seulement que les épines sur lesquelles les eaux salées doivent tomber, sont plus lâchement amoncelées, ou moins serrées les unes sur les autres que dans nos bâtimens de graduation des salines du Jura et du Doubs; ces épines rangées sur deux lignes parallèles, à dix-huit pouces de distance l'une de l'autre, ont vingt-huit pieds

Digitized by Google

de hauteur, dix pieds d'épaisseur à leur base, six à leur partie supérieure, et environ douze cents pieds de longueur.

Chaque bâtiment de graduation est divisé en dix arches; l'eau, venant de la source, est élevée par le moyen de pompes aspirantes, mises en mouvement par une grande roue à eau, et chaque arche a son réservoir particulier et sa pompe. L'eau qui a passé sur les épines de la première arche, est élevée du premier réservoir, et portée sur les épines de la seconde arche; on l'élève ensuite du second réservoir pour la faire passer sur les épines de la troisième, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'elle ait parcouru successivement toutes les arches. Arrivée à la dixième, on la fait passer et repasser sur ses épines, jusqu'à ce qu'elle ait acquis dix-huit degrés de salure, au plus; elle est conduite alors dans des poëles, pour y être soumise à l'évaporation par l'action du feu, l'eau ne commence à déposer sa sélénite que lorsqu'elle a acquis six à sept degrés de salure; elle en fournit bien peu avant, et elle cesse d'en donner lorsqu'elle est à vingt-cinq.

Les poëles ou chaudières, sont construites avec des plaques de fer battu, jointes les unes aux autres par des cloux rivés; ces chaudières ont une forme carrée; elles ont vingt-cinq

Digitized by Google

pieds de longueur, sur dix-sept pieds de largeur, et environ deux pieds de hauteur. Pour soutenir le fond de ces chaudières, on y a rivé des crochets de fer en forme d'anses de paniers; ces crochets s'agraffent à des morceaux de fer, fixés à de grosses pièces de bois qui traversent les chaudières sur toute leur largeur, et sont portées par des dés de pierre.

Les chaudières ou poëles sont posées sur les bords supérieurs des murs des fourneaux, à deux pieds et demi de la grille, mesurés dans le milieu, et sur la largeur de dix pieds environ; le sol présente ensuite un talus qui se termine à quinze pouces vers les bords latéraux du fourneau.

Il y a quatre poëles à Moutiers, et deux à Conflans. Les fourneaux ont la même forme que les chaudières, c'est-à-dire, qu'ils décrivent un carré long; des quatre poëles qui sont à la saline de Moutiers, trois ont deux cheminées placées collatéralement, et l'autre n'en a qu'une à son extrémité; cette cheminée a une soupape, ou régulateur, pour ralentir ou augmenter l'activité du feu. Les quatre fourneaux pompent l'air à l'extérieur du bâtiment, par le moyen de deux canaux pratiqués à cet effet, et s'ouvrent ou se ferment alternativement, pour prendre le vent qui domine. Cha-

Digitized by Google

que fourneau a son cendrier pratiqué immédiatement sous le foyer, lequel reste constamment fermé, et ne sert qu'à retirer les cendres. L'ouverture du foyer est éloignée de quatre pieds de la grille, et élevée de trois pieds du sol; cette ouverture a deux pieds et demi en carré; et une porte de fer à deux battans la ferme exactement.

La grille des fourneaux est composée de saumons triangulaires, de fonte, de trois pouces de face, et de huit pieds de largeur, et n'est éloignée de la bouche du fourneau que de deux pieds et demi; la largeur de la grille est de quatre pieds et demi, et la distance des saumons, parallèlement placés les uns près des autres, n'est que de deux pouces.

Toute la surface des chaudières est couverte d'un manteau d'évaporation, fait en planches de sapin, qui présente la forme d'une pyramide tronquée. Cette espèce de cheminée, faite dans les vues de conduire toutes les vapeurs humides au-dessus du bâtiment, est élévée à six pieds au-dessus des chaudières.

On a pratiqué une cheminée en cul-de-hotte, immédiatement sur l'ouverture du foyer, pour empêcher la fumée des fourneaux de se répandre dans l'atelier.

Les chaudières, remplies d'eau à dix-huit

degrés de salure, restent en feu pendant huit jours, et produisent, pendant ce laps de tems, environ 220 quintaux de sel marin.

La consommation du bois, pour cette opération, est de sept toises, mesure de Savoie, qui équivalent à-peu-près à quatorze cordes de France, la toise ayant huit pieds de hauteur, autant de longueur, sur trois pieds et demi d'épaisseur, qui est la longueur ordinaire du bois de chauffage. Le bois qu'on emploie est le sapin.

Dans les trois premiers jours, on consomme quatre toises de bois, et dans le reste du tems, on n'en brûle plus que trois, parce qu'on diminue singulièrement l'action du feu.

Tout le sel qu'on obtient par cette manipulation, est à gros cristaux, et se nomme sel à gros grains.

On retire continuellement de la chaudière le sel à mesure qu'il se précipite, et on le jette dans des cônes renversés, faits en bois, et ouverts à leur pointe, pour laisser écouler l'eau de cristallisation qui est surabondante : ces cônes se nomment couloirs, et ne diffèrent de ceux dont on se sert dans les salines de la Meurthe, qu'en ce qu'ils sont plus grands.

Ces couloirs, remplis de sel, restent quelque tems suspendus au-dessus des chaudières, et

Digitized by Google

se reportent ensuite à côté du trottoir des fourneaux, pour faire éprouver au sel son entière dessication, et de-là il est porté au magasin.

Les poëlons, à l'extrémité de chaque chaudière, ne sont pas mis en usage dans cette saline, il n'en existe qu'un dans celle de Conflans; le terme moyen du produit de cette saline, est annuellement de dix-sept à dix-huit mille quintaux de sel. Les eaux-mères, ou résidu de chaudières, sont regardées comme inutiles, et jetées dans la rivière; on en retiroit autrefois une certaine quantité de sel de Glauber, par un procédé que je ferai connoître; mais il est négligé aujourd'hui.

De la saline de Conflans.

L'emplacement de cette saline est dans une plaine à l'extrémité de la vallée de Tarentaise, bornée au sud par la rivière de l'Isère; à l'ouest, par le torrent Arly, qui descend des vallées de Beaufort et d'Ugine; à l'est, par la vallée de Tarentaise; et au nord, par le rocher nommé la Roche, sur lequel est placé Conflans.

Cette saline est située à quatre lieues de Moutiers, un quart de lieue de Conflans, et à une égale distance du bourg de l'Hôpital.

L'eau qui alimente cette saline vient, ainsi

Digitized by Google

que nous l'avons déjà dit, de la seconde source thermale qui sort d'un roc calcaire et gypseux, à un quart-d'heure de Moutiers. Mais, quoique son produit soit de quarante-huit pouces il n'en arrive à la saline, tout au plus, que moitié, le reste se perd en chemin par la mauvaise construction du canal, qui est découvert presque par-tout, et n'est formé que de cheneaux de bois de sapin, d'une seule pièce, ajoutés bout à bout.

Les procédés pour faire le sel à Conflans, sont les mêmes qu'à Moutiers, les fourneaux et les poëles ont la même forme. Il n'y a qu'un seul bâtiment de graduation à Conflans, dont la longueur est de douze cents pieds, il est détruit sur une longueur de près de cinq cents pieds, mais l'autre partie est en assez bon état.

On n'y fabrique que quatre mille cinq cents à cinq mille quintaux de sel, encore est-il d'une assez mauvaise qualité; car on y pousse l'évaporation des eaux salées jusqu'à siccité, ce qui produit un sel mélangé de muriate calcaire et de magnésie, ainsi que du sulfate de soude.

Je ne ferai ici aucune observation sur les défauts que présentent les fourneaux et les poëles dans leurs constructions, ni sur les manipulations vicieuses employées dans la fabrication

Digitized by Google

cation du sel; je m'étendrai sur ces objets, lorsque je parlerai des améliorations en général.

Bâtiment de graduation à cordes.

On se sert, à Moutiers, d'un moyen très-ingénieux pour favoriser la cristallisation du sel marin à l'air libre; il consiste à faire couler, sur des cordes fixées perpendiculairement, de l'eau concentrée à vingt-huit ou trente degrés. Pour cet effet, on gradue l'eau salée sur les épines, jusqu'à ce qu'elle soit parvenue à dix-huit ou vingt degrés; on la conduit ensuite dans une poële pour y être soumise à l'évaporation par l'action du feu; arrivée à vingt-huit ou trente degrés de salure, on la fait couler toute bouillante, par le moyen de cheneaux de bois, dans un réservoir pratiqué à cet effet, d'où elle est ensuite élevée par le moyen d'un hauriat ou machine hydraulique à triple chaîne de fer et à seaux, mis en action par une grande roue à eau, et de là est conduite dans un cheneau de bois de sapin, qui règne sur toute la longueur du bâtiment.

Ce cheneau ou auge est percé de distance en distance, et porte de petits robinets de bois, pour ne laisser couler que la quantité d'eau nécessaire sur les cordes destinées à

servir d'appui au sel marin, lorsqu'il se cristallise.

Cette espèce de bâtiment de graduation a environ deux cent cinquante pieds de longueur; il est divisé en six arches par des murs de deux pieds d'épaisseur, revêtus de planches de sapin bien jointes, pour empêcher que l'eau salée ne les pénètre, et éviter par-là leur prompte détérioration.

Chaque arche renferme quarante lignes de cordes sans fin; chaque ligne est composée de vingt-cinq cordes fixées perpendiculairement et parallèlement à la distance de trois pouces l'un de l'autre.

Les vingt-cinq cordes sans fin, dont chaque ligne est formée, sont supportées, à leur partie supérieure, par un petit cheneau de sapin échancré, pour tenir les cordes en place, et permettre à l'eau salée de s'écouler dessus, lorsqu'on ouvre les petits robinets qui communiquent au grand cheneau ou conduit en bois.

Ces petits cheneaux qui soutiennent les cordes, et qu'on nomme cheneaux d'arrosement, ont environ six pieds de longueur; leurs extrémités portent sur des pièces de charpente très-solides, et sont placées à six pouces de distance l'un de l'autre; en sorte que chaque

Digitized by Google

arcade contient quarante cheneaux d'arrosement, qui portent chacun vingt-cinq cordes doubles, ce qui fait deux mille cordes simples, et douze mille pour les six arches, c'est-à-dire, pour la totalité du bâtiment. L'extrémité inférieure des cordes sans fin, est fixée par des morceaux de bois de sapin ou chevrons, d'une longueur égale à celle des petits cheneaux supérieurs ou d'arrosement. La grosseur des cordes n'excède pas trois à quatre lignes de diamètre; elles ont environ trente pieds de hauteur.

Le sol du bâtiment est formé de planches de sapin bien unies et bien jointes ensemble; elles sont posées sur un plan un peu incliné, pour déterminer l'eau salée qui s'écoule des cordes, à se rendre dans un grand cheneau de bois placé au pied du bâtiment, et de là dans le réservoir pour être élevée de nouveau et conduite sur les cordes.

Le côté du bâtiment, qui est le plus exposé à la pluie, est garni de stores faits de toile grossière.

On commence ordinairement l'opération de la cristallisation du sel marin, vers le milieu de juin (v. s.), et on la discontinue sur la fin d'août, et ce, à raison du climat de ce pays qui est froid et très-humide.

Digitized by Google

Lorsque le sel, qui s'est attaché aux cordes, présente un cylindre de deux pouces ou deux pouces et demi de diamètre, on le brise avec un instrument dont je parlerai plus bas; cette manipulation se nomme abattue: on fait deux abattues par année, et quelquefois trois, mais rarement; chaque abattue produit trois mille cinq cents à quatre mille quintaux de sel marin très-blanc et d'une excellente qualité.

Machine employée à casser le sel cristallisé sur les cordes.

L'instrument qu'on emploie à casser le sel qui s'est attaché aux cordes, est une espèce de chassis en bois garni de fer; ce chassis a un pied de largeur, et environ six pieds de longueur. Dans le milieu est une autre pièce de bois aussi armée de fer, laquelle est rendue mobile par deux boulons de fer qui entrent dans les deux petites traverses du chassis. A l'extrémité d'un de ces boulons, et en dehors du chassis, est fixée une espèce de bascule, laquelle, au moyen de deux cordes attachées à ses deux extrémités, imprime à la pièce de bois du milieu, un mouvement alternatif de droite et de gauche, qui l'oblige à frapper, avec assez de force, contre les parois du chassis. Lorsqu'on veut se servir de cet instrument,

Digitized by Google

on enlève les clavettes de fer qui maintiennent en place l'une des petites traverses du chassis; on fait ensuite passer, dans l'intérieur, deux rangées de cordes chargées de sel, de manière à ce que la pièce mobile soit entre deux; on remet la traverse en place; puis, à l'aide de deux poulies, on élève la machine jusqu'à l'extrémité supérieure des cordes; puis deux ouvriers, placés à droite et à gauche, mettent la machine en mouvement, au moyen des cordes attachées à la bascule; ce qui brise le sel sur toute la longueur des cordes, en faisant descendre la machine peu-à-peu.

Le sel est ensuite recueilli et porté en magasin.

Roc salé de la montagne d'Arbonne.

Il existe à Saltzbronne, petite commune du district de Saaralbe, un puits d'eau salée, dont on n'a encore fait aucun usage.

Ce puits est construit en bois de la manière la plus solide; il a quarante-cinq pieds six pouces de profondeur en deux parties. La partie supérieure qui a une forme octogone, est revêtue en madriers de chêne, et a vingt-six pieds six pouces de profondeur. La seconde partie est de forme carrée; elle a dix-neuf pieds de profondeur, et n'est revêtue de plan-

Digitized by Google

ches qu'à la profondeur de neuf pieds : le surplus est sans aucun revêtement.

Deux sources d'eau salée se rendent dans ce puits; l'une, qui vient du fond, fournit des eaux à quatre degrés et demi de salure, et quelquefois à cinq ; son produit est de neuf muids par heure, ou deux cent seize par vingt-quatre heures. Les eaux de la seconde source sortent d'une galerie pratiquée à vingt-six pieds au-dessus du fond : son produit est de vingt-cinq muids par heure, ou six cents par vingt-quatre heures; leur salure n'est que de deux degrés et demi.

Ces sources sortent du sein de la terre dans une même direction, et paroissent venir toutes deux du *sud-est;* elles entraînent avec elles un dépôt terreux, que j'ai reconnu être un mélange de schiste de même nature que celui du pays de Nassau-Saarbruck, et de sable quartzeux transparent.

Ce dépôt ne fait aucune effervescence avec les acides, à l'exception du sulfurique qui en a dissous une partie.

Le produit général du mélange de ces eaux est de trente-quatre muids par heure, et de huit cent seize muids par vingt-quatre; leur degré commun en salure est de trois et de quelque chose de plus.

Digitized by Google

Ces eaux, soumises à l'analyse, ont démontré, par la voie des réactifs, qu'elles tenoient un peu de fer en dissolution, ainsi que de la sélénite, du sel marin à base terreuse et du sulfate de soude. Ces eaux m'ont présenté un phénomène assez singulier. Etant descendu dans le fond du puits, pour reconnoître la nature du sol et les degrés de salure des eaux, j'ai remarqué quelque chose de noir, que je pris d'abord pour un morceau de bois; il avoit environ dix-huit pouces de longueur et cinq pouces de circonférence : sa pesanteur étoit assez considérable, et se rapprochoit des stalactites par la forme, ce qui me fit naître la curiosité de l'examiner de plus près; j'ai reconnu que c'étoit un bout de chaîne de fer, qui étoit tellement encroûté, que tous les chainons adhéroient entr'eux, et ne sembloient plus former qu'un tout. Un morceau de cette chaîne, poussé au feu jusqu'au rouge, a exhalé des vapeurs d'acide sulfureux, très-suffoquantes; ce qui laisse croire que la sélénite et peut-être le sulfate de soude, contenus dans cette eau, ont été décomposés par le fer qui s'est emparé de leur acide.

Le puits de Saltzbronne peut produire, par année, 150000 quintaux de sel. Trois poëles pourroient être établies dans cette usine, pour

Digitized by Google

en avoir constamment deux en activité; mais il faudroit y construire un bâtiment de graduation, à moins que les circonstances présentes ne nous mettent à même d'employer celui qui existe dans le comté de la Layenne, où il seroit facile d'y faire couler ces eaux, à l'aide de canaux de bois ; cela seroit d'autant plus avantageux, que tous les bâtimens de cette saline sont neufs et assez bien construits, et qu'on éviteroit par-là une très-grande dépense. Cette usine pourroit être alimentée avec du charbon de terre, soit qu'elle fût établie à Saltzbronne ou dans le comté de la Layenne. On pourroit tirer le charbon de terre de Guersweillers, à une lieue au-dessus de Saarbruck, en lui faisant remonter la Saarre; mais il faudroit qu'elle fût rendue navigable depuis Saarbruck jusqu'à Saltzbronne.

On pourroit également en tirer pour le même usage, de Danteweillers, à une lieue et demie de Saarbruck : le charbon qui en provient, est de la meilleure qualité.

Il existe aussi une houillère excellente à une demi-lieue de la Saarre, sur la rive gauche de Saarbruck, et à trois lieues de distance.

On pourroit également tirer le charbon de

Digitized by Google

terre de la houillère de Griss-born, située à une petite demi-lieue de Sarre-Libre; elle est on ne peut pas plus abondante, et fournit du charbon de bonne qualité : il seroit encore meilleur, si une pompe à feu y étoit établie, pour extraire les eaux, parce qu'elle procureroit le moyen de pénétrer plus profondément sous terre.

Si on réunissoit le puits de Saltzbronne aux eaux qui alimentent la saline du comté de la Layenne, on pourroit former une usine du produit annuel de 80 à 90000 quintaux de sel, année commune.

SECONDE PARTIE.

Observations.

Tel est l'état actuel des salines nationales, relativement aux produits des sources salées, à la nature des eaux et aux degrés de salure de ces eaux, à la formation annuelle du sel marin et à la consommation des combustibles. Il me reste maintenant à examiner si, dans l'intérêt de la République, ces usines doivent continuer d'être administrées sur l'ancien pied, et quelles seroient les améliorations à y faire.

Digitized by Google

Fourneaux.

1°. J'observerai d'abord que les fourneaux sont mal construits, en ce que la forme carrée qu'on leur a donnée, est la moins propre à économiser le combustible, parce que la flamme, qui ne peut être réfléchie par les parois anguleux de ces fourneaux, ne circule point autour des chaudières, et perd conséquemment beaucoup de son effet.

2°. Le sol ou aire des fourneaux, qui n'est ordinairement formé qu'en terre assez meuble, étant presque toujours recouvert de cendres et de matières terreuses chargées de sel, absorbe beaucoup de chaleur, loin de favoriser sa réverbération sous les chaudières ou poëles.

3°. Les ouvertures des foyers ou bouches de ces fourneaux sont beaucoup trop grandes, mal formées et trop éloignées des grilles; ce qui oblige l'ouvrier d'employer toute sa force pour lancer une bûche dans le foyer, et le met continuellement dans le cas d'écraser le bois à demi consommé, et de faire tomber, dans le cendrier, une quantité considérable de matières encore susceptibles de combustion.

4°. L'air qui entre dans ces fourneaux, non seulement par les ouvertures pratiquées pour

Digitized by Google

enlever les cendres, mais aussi par les bouches et par l'espace vide qu'on a laissé, dans la plupart de ces fourneaux, entre les portes des foyers et la naissance des grilles, est contrarié, dans ses effets, par des courans opposés; ce qui fait que la flamme ne fait que vaciller, sans s'alonger; qu'elle ne frappe, pour ainsi dire, qu'un seul point de la poële, et que la chaleur est rejetée, en grande partie, hors des fourneaux; ce qui incommode beaucoup les ouvriers.

5°. Les fourneaux des poëlons ont plusieurs de ces défauts; ils ont, comme ceux des poëles, une forme carrée; ils reçoivent la chaleur des grands fourneaux par deux ouvertures ou conduits pratiqués à leur extrémité, et laissent évacuer la fumée par deux cheminées; ce qui établit un trop grand courant d'air, et fait perdre beaucoup de chaleur.

Poëles ou chaudières.

6°. On a observé que les poëles se détruisoient bien plutôt dans leurs angles, que dans toutes les autres parties : cela ne tiendroit-il pas à l'espèce de déchirement qu'éprouve le fer, lorsqu'on le ploie à angle droit, pour donner la forme carrée aux poëles?

Cette forme d'ailleurs est la moins propre

Digitized by Google

à résister aux effets de la chaleur et du froid qu'éprouvent alternativement les poëles ; les efforts qu'elles soutiennent, dans ces circonstances, se portant sur leurs parois, occasionnent une réaction qui oblige les angles à céder; ce qui déforme les poëles : la figure à-peu-près elliptique qu'on donneroit aux chaudières, les rendroit bien plus solides.

7°. La grande quantité de happes ou crochets faits en anses de paniers, qu'on a *rivés* sur toute la surface intérieure des poëles pour en soutenir les fonds, présente les plus grands inconvéniens. 1°. Ces crochets s'opposent à ce qu'on puisse enlever complètement le schelot qui, conséquemment, reste mêlé au sel, ou s'attache au fond des chaudières; 2°. ils empêchent qu'on ne rable parfaitement les poëles pendant le salinage; 3°. ils donnent beaucoup d'embarras lors de l'enlèvement du sel; 4°. ils contribuent à la formation et à la quantité des écailles; 5°. et enfin ils sont cause que l'écaillage des poëles est une opération très-difficile et très-pénible.

8°. Comme la plupart des chaudières sont posées sur les bords supérieurs des murs des fourneaux, sans être parfaitement lutées tout-au-tour, la chaleur s'échappe facilement ; ce qui augmente la consommation du bois, etc.

Digitized by Google

Maréchallerie.

9°. Il s'en faut bien que les ouvrages de maréchallerie soient portés, dans les salines, au point de perfection dont ils sont susceptibles. La plupart des chaudières sont grossièrement faites; les clous, qui réunissent les plaques de fer les unes aux autres, offrent des têtes saillantes et de différentes grosseurs. Le vice de ces clous rend l'opération du schelotage imparfaite, l'enlèvement du sel difficile, et le rablement exact des poëles presque impossible.

Les trous que les ouvriers sont obligés de faire aux plaques de fer pour les joindre les unes aux autres, sont tous inégaux, et laissent des bavures tout-au-tour, qui s'opposent à ce que les têtes de clous ne soient parfaitement rivées sur les platines.

Lorsqu'une chaudière coule, et que les maréchaux sont obligés de la réparer, ils percent la tôle tout-au-tour de la déchirure avec un poinçon qu'ils enfoncent à grands coups de marteaux, à l'effet de pouvoir y river une pièce. Cette opération ne peut se faire sans ébranler fortement les poëles, et sans contribuer à leur détérioration.

Comme tous ces inconvéniens n'ont lieu que

Digitized by Google

parce que les ouvriers n'ont pas les instrumens nécessaires pour donner toute la perfection possible à leurs ouvrages, j'indiquerai ceux qu'il conviendroit de mettre à leur disposition.

Tirans et bourbons.

10°. Ces énormes pièces de bois, auxquelles on a donné le nom de bourbons, et qui, dans plusieurs salines, reposent sur les bords supérieurs des chaudières, dans d'autres sont portées sur des dés de pierre, servent à fixer les tirans, ou morceaux de fer qui s'accrochent aux happes pour supporter le fond des poêles.

Chaque chaudière porte neuf bourbons, et est garnie de cent quarante-cinq tirans; et, comme ces pièces de bois ont environ un pied d'écarrissage, il s'ensuit que les chaudières en sont recouvertes de près de moitié, ce qui s'oppose singulièrement à l'évaporation de l'eau, et contribue beaucoup à la mal-propreté du sel, en ce que la poussière qui s'attache à ces morceaux de bois, est entraînée dans les poêles par les vapeurs, lorsqu'elles se condensent en eau.

Manipulations.

11°. Quand on a introduit dans les poêles, de la manière que je l'ai expliqué, la quantité

Digitized by Google

d'eau suffisante pour la formation de cent ou cent dix quintaux de sel, on ferme les robinets, puis on enlève l'écume qui s'est formée à la surface de l'eau salée; et quand les pieds de mouches paroissent, on lève les augelots pour retirer le schelot qui s'y est précipité; on soutient l'activité du feu jusqu'à la dessiccation presque totale de la matière salée; on lève alors le sel, et on le porte à l'étuve.

Ces procédés sont vicieux, non seulement parce qu'ils occasionnent une perte considérable en sel marin, qui, par l'excessive chaleur qu'il reçoit, s'attache aux parois des chaudières, et augmente l'épaisseur des écailles; mais aussi parce qu'un sel ainsi formé, ne peut être que de mauvaise qualité, en ce qu'il contient une certaine quantité de muriate calcaire, et que la dessiccation de ce sel terreux a nécessairement consommé du bois en pure perte; car il attire l'humidité de l'air, et se résout en liqueur lors de son exposition au magasin.

Schelotage.

12°. Le moyen employé à scheloter est insuffisant; les augelots reçoivent bien une partie du schelot que le mouvement de l'eau en ébullition leur envoie; mais une partie tombe à

Digitized by Google

côté; il en reste même au fond des chaudières, qui s'attache insensiblement à leurs parois; ce n'est que par le moyen des rables qu'on peut parvenir à l'enlever entièrement.

Ecaillage.

13°. Lorsque les ouvriers veulent écailler une poële, c'est-à-dire, enlever l'incrustation saline qui s'attache fortement aux chaudières, ils font du feu dessous pour dessécher et calciner la surface de la matière salée qui touche aux parois, afin de détruire l'adhérence qu'elle a contractée avec le fer.

Ils la brisent ensuite à grands coups de masse, et l'enlèvent à mesure qu'elle se détache.

Il est aisé de sentir qu'une telle manipulation ne peut se faire qu'en détériorant singulièrement les vaisseaux évaporatoires, et sans exposer les ouvriers à perdre la vue, ainsi que cela est arrivé plusieurs fois. On trouvera, dans les améliorations, le moyen d'écailler facilement les poëles, et sans aucun danger.

Améliorations.

Pour parer à tous les inconvéniens dont je viens de parler, et pouvoir parvenir à augmenter considérablement la formation du sel, en

en portant une grande économie dans la consommation du bois, j'avois proposé l'exécution d'un nouveau fourneau, au moyen duquel l'action du feu devoit se diriger de manière que quatre poëles pouvoient en recevoir les effets plus ou moins marqués.

Ce fourneau, au lieu d'être carré, présentoit, à chacun de ses angles, la forme d'une tour creuse: deux canaux de chaleur partoient des côtés de ce fourneau, et venoient se diriger dans deux autres plus petits, placés à droite et à gauche; je les avois nommés fourneaux collatéraux : on avoit pratiqué, à l'extrémité de ces deux fourneaux, une issue ou conduit de chaleur, qui s'ouvroit dans un quatrième fourneau destiné à porter le poëlon; et enfin une seule cheminée, établie à son extrémité, servoit à entretenir le courant d'air nécessaire à la combustion et à l'évacuation de la fumée.

La poële principale, ou poële *formatrice*, avoit vingt-deux pieds de longueur, vingt de largeur et vingt-deux pouces de profondeur; ses angles étoient tronqués et formés en tours creuses, et devoient poser sur les bords supérieurs des murs du grand fourneau, par un recouvrement de trois pouces, dans tout son pourtour, qui devoit être parfaitement luté

Digitized by Google

avec de la terre à four, ou terre argileuse.

Cette poële étoit supportée par un pillier fait en briques ou en fer de fonte, et qui devoit avoir environ neuf à dix pouces de diamètre; il étoit placé dans le centre du fourneau, c'est-à-dire, à l'extrémité de la grille. Ce pillier étoit destiné à porter deux fortes barres de fer, posées en sautoir, et solidement attachées au fond extérieur de la poële par de doubles crochets rivés dans l'intérieur. Les quatre extrémités de ces barres portoient sur les murs des fourneaux, et se terminoient en crochets, pour faciliter l'enlèvement de la poële, lorsqu'elle exigeoit quelques opérations. Le poëlon conservoit la forme carrée, et étoit placé sur le quatrième fourneau et sur la même ligne que la grande poële.

Quant aux deux poëles collatérales, elles étoient élevées à dix-huit pouces au-dessus de la grande; elles devoient contenir entr'elles environ moitié en sus d'eau qu'il n'en falloit pour remplir la poële formatrice, et étoient posées sur les deux fourneaux collatéraux; elles étoient destinées à recevoir, par les conduits du grand fourneau, une chaleur suffisante, non seulement pour opérer, en partie, l'évaporation des eaux salées,

Digitized by Google

qu'on devoit y introduire immédiatement des sources, mais aussi pour déterminer la précipitation du schelot. L'avantage de ces deux chaudières collatérales ne se borne pas à ce que je viens d'exposer; j'avois aussi pensé que, comme l'eau qu'elle recevoit des sources, devoit nécessairement se concentrer par la chaleur, on pouvoit, à l'aide de deux douilles soudées à leurs fonds, et au moyen de deux petits écheneaux en bois, la faire couler dans la grande chaudière; ce qui donnoit lieu d'espérer qu'on pourroit faire, au moins, trois levées de sel dans quarante-huit heures, au lieu de deux et même souvent d'une qu'on fait actuellement; mais, quelque avantage qu'offroit cette nouvelle construction de poëles et de fourneaux, elle exigeoit des changemens trop dispendieux dans toutes les salines; cet appareil présentoit même de grandes difficultés, et devenoit presque impossible à établir dans la plupart, à cause du peu d'espace de leurs ateliers; je m'étois, d'ailleurs, assuré qu'il ne dispensoit pas entièrement du schelotage dans la poële principale ou *formatrice*; inconvénient que j'avois principalement en vue d'éviter; c'est ce qui m'a fait différer, jusqu'à présent, d'en demander l'exécution. Cependant, dans

le cas de nouvelles constructions à faire, il seroit bon de tenter cet essai; des observations que j'ai faites depuis, pendant mon séjour dans les salines de la république, m'ont conduit à la découverte d'un moyen simple et peu coûteux, d'augmenter de beaucoup la formation du sel marin, et de diminuer de moitié la consommation des combustibles. Je vais entrer dans tous les détails relatifs à cet objet.

1°. Il ne s'agit que de réparer les fourneaux et les chaudières qui existent maintenant, ainsi que je vais l'expliquer; il faut tronquer les angles des fourneaux, et leur donner la forme d'une tour creuse, à l'aide d'une maçonnerie en briques et en terre argileuse.

2°. Rapprocher les grilles à dix-huit pouces des bouches ou ouvertures des foyers.

3°. Diminuer le diamètre de ces ouvertures, et les réduire à deux pieds et demi de largeur sur trois pieds et demi de hauteur.

4°. Garnir ces ouvertures de portes de fer, et les faire battre dans un chassis de pierre, auquel on aura pratiqué une feuillure d'un pouce de profondeur.

5°. Le cendrier, immédiatement formé sous la grille, aura deux issues, une de chaque côté, par lesquelles on pourra non seulement recueillir les cendres, mais qui donneront aussi

Digitized by Google

passage à l'air nécessaire à l'entretien du feu.

6°. Ces issues auront des portes qui les fermeront exactement, et dans le milieu de ces portes, on ménagera une espèce de régulateur, dans la forme d'un volet à coulisses, pour pouvoir, à volonté, diminuer ou augmenter les courans d'air.

7°. Le sol ou aire de ces fourneaux sera construit en briques liées avec de la terre argileuse; on l'établira sur un plan un peu incliné, c'est-à-dire, qu'on l'élevera insensiblement depuis les bouches des fourneaux jusqu'aux conduits de chaleur qui doivent se diriger sous le poëlon : on donnera la même forme aux deux parties du sol qui sont de chaque côté de la grille, c'est-à-dire, qu'on les élevera peu-à-peu, à commencer des côtés de la grille jusqu'aux murs collatéraux, de manière que le fond de la chaudière, en cet endroit, ne soit distant du sol que de dix-huit pouces.

8°. Les grilles seront formées, à l'ordinaire, de saumons de fonte, et auront les mêmes dimensions; elles ne seront éloignées du fond des chaudières, que d'environ trois pieds et demi.

9°. On pratiquera, à l'extrémité des fourneaux, deux conduits de chaleur qui se dirigeront dans le fourneau du poëlon.

Digitized by Google

10°. Une seule cheminée, construite à l'extrémité de ce dernier fourneau, servira à l'évacuation de la fumée; son tuyau aura un régulateur pour éviter la déperdition de la chaleur, le plus qu'il sera possible.

11°. Les poëles pourront conserver leur forme carrée, on ne leur donnera celle des fourneaux que lorsqu'on sera dans le cas d'en faire de neuves.

12°. Ces poëles ou chaudières seront supportées, dans tout leur pourtour, par un recouvrement de deux à trois pouces sur les murs des fourneaux.

13°. Enfin, seize pilliers de fonte, d'environ cinq pouces de diamètre, portant en tête des saumons triangulaires de même matière, soutiendront le fond de chaque poële; le poëlon pourra s'en passer, au moyen de cette disposition; on pourra supprimer toutes les happes, les crochets, les tirans et les bourbons.

Cette construction de fourneaux et de poëles conviendra parfaitement à la formation du sel, soit qu'on emploie du bois ou du charbon de terre; le seul changement qu'exigeroit ce dernier combustible, seroit de construire sous les fourneaux, au lieu de cendriers dont j'ai parlé, une voûte ou canal en maçonnerie, de cinq pieds de largeur sur six d'élévation. Ce

Digitized by Google

canal régneroit sur toute la longueur des fourneaux et des ateliers, et recevroit l'air extérieur par ses deux extrémités qui resteroient ouvertes; ces deux ouvertures seroient garnies de portes bien jointes, et faites de manière qu'elles pourroient s'ouvrir entièrement, ou en partie, à l'effet de diminuer ou d'augmenter les courans d'air à volonté. Cette voûte seroit percée dans le milieu, c'est-à-dire, immédiatement sous les grilles, et ce, sur toute leur longueur et largeur. Ces grilles seroient fermées de barres de fer d'un pouce et demi d'écarrissage, et pourroient être placées à un pouce de distance l'une de l'autre, et porteroient sur les bords de l'ouverture de ladite voûte.

Instructions relatives au service des salines de la république.

Les procédés employés dans les salines, à retirer des sources le sel marin qui y est contenu, sont fondés sur la différence qui existe entre les propriétés de la plupart des substances salines, et celles de l'eau. Le calorique qui se développe dans l'acte de la combustion, s'unissant à l'eau, la réduit en vapeurs, et l'oblige à se volatiliser; mais il n'exerce point la même action sur le muriate de soude ou sel marin :

Digitized by Google

ce sel jouit d'une telle fixité, qu'on peut le pousser au feu jusqu'à le faire rougir, sans qu'il éprouve d'autre altération que la perte d'une certaine portion d'eau, non essentiellement nécessaire à sa composition.

Ainsi, pour obtenir le sel marin tenu en dissolution dans de l'eau, il ne s'agit donc que de favoriser l'évaporation du fluide aqueux, en l'exposant à l'action du feu. Mais, quelque facilité que présente ce moyen, la formation du sel en grand n'en exige pas moins beaucoup d'attention et de soins.

Je vais entrer dans quelques détails relatifs à ce sujet; et, pour mettre un certain ordre dans ce que j'ai à dire, je distinguerai trois époques dans l'opération totale. Je nommerai la première, remplissage; la seconde, schelotage; et la troisième, salinage.

Remplissage.

La première attention qu'on doit avoir en commençant de mettre une poële en feu, c'est de bien la nettoyer, et d'examiner avec soin si elle est en état de contenir de l'eau. La suppression des happes, des tirans et des bourbons n'étant pas encore arrêtée, et nous trouvant obligés d'employer les chaudières dans l'état actuel où elles se trouvent, quoiqu'elles

Digitized by Google

soient entièrement déformées, il est nécessaire de fixer solidement les tirans qui tiennent aux endroits creux des poëles, et de laisser jouer dans les happes ou crochets ceux qui se trouvent attachés aux proéminences formées au fond desdites poëles par la réaction du feu. On doit veiller également à ce que tout le pourtour de la chaudière soit parfaitement luté avec la partie supérieure des murs des fourneaux : on emploiera, à cet effet, des morceaux de tôle provenant des débris de vieilles poëles; on les assujettira avec une espèce de mortier fait avec de l'argile, du sable et des crasses salées, de manière que l'air extérieur ne puisse pénétrer, par-dessous la chaudière, dans le fourneau, et que la flamme et la fumée ne puissent s'échapper.

La poële ainsi disposée, on jette du bois sur la grille du fourneau, puis on ouvre le robinet du réservoir pour laisser introduire l'eau salée dans la chaudière; et, lorsque son fond en est recouvert d'environ deux à trois pouces, on place les augelots le long des bords latéraux des chaudières, à la distance de deux ou trois pouces l'un de l'autre; puis on allume le feu, et on le pousse assez vivement pour faire entrer promptement l'eau en ébullition; l'eau salée, pendant tout ce tems, continue à couler

Digitized by Google

dans la poële, de manière cependant que son volume ne puisse arrêter l'ébullition, qui doit se soutenir jusqu'à ce que la poële soit tout-à-fait remplie. Cette première opération n'exige ordinairement que cinq ou six heures, quand on emploie de l'eau à dix-neuf ou vingt degrés; mais il faut la faire durer sept ou huit heures de plus, quand elle n'a que quatorze ou quinze degrés de salure.

C'est sur-tout dans ces premiers instans que les coulées se font observer; un clou mal rivé, une plaque de fer mal jointe, peuvent y donner lieu; l'action du feu suffit souvent seule pour les arrêter, en faisant acquérir peu-à-peu, au sel qui s'écoule avec l'eau, une dureté telle qu'il peut servir de bouchon. Lorsque ce moyen est insuffisant, on a recours à une pelletée de schelot qu'on jette dans la poële, précisément dans l'endroit où on juge qu'est le défaut, et on promène ensuite légèrement un rable dessus. Si cela ne suffit pas, et que l'ouverture soit trop considérable, il faut recourir à un autre moyen. On emploie à cet effet une certaine quantité de chaux réduite en pâte avec un peu d'eau, on l'étend sur des étoupes, on les applique sur le trou, et on recouvre le tout d'une plaque de fer qu'on pousse contre le fond de la chaudière.

Digitized by Google

Si la coulée ne tient qu'à l'enlèvement d'un clou (ce qu'on observe quand l'eau sort en jet), une simple cheville de bois peut arrêter le mal.

Schelotage.

Quelque limpides et pures que paroissent les eaux salées en sortant de leurs sources, elles charient presque toujours avec elles une certaine quantité de limon, ou de matières hétérogènes qui échappent aux yeux, mais que la chaleur développe, et que le mouvement d'ébullition porte à la surface de l'eau, sous la forme d'une pellicule légère, qu'on nomme écume; on a observé que les eaux qui avoient été long-tems exposées à l'air dans les bâtimens de graduation, en produisent plus que celles qui n'avoient pas été soumises à cette opération.

Lorsque cette écume a acquis une certaine consistance, on l'enlève avec des espèces de raquettes faites en osier, et on ne discontinue ce travail que quand on s'apperçoit qu'il ne s'en forme plus de nouvelle, et que la surface de l'eau reste bien nette.

Cette manipulation ne finit ordinairement que lorsque les premiers cristaux de sel marin commencent à paroître à la surface de l'eau, particulièrement dans les angles des chaudiè-

Digitized by Google

res; c'est ce que l'on nomme pieds de mouche.

Il faut alors rabler la poële : pour cet effet, deux ouvriers, tenant chacun à sa main un rable ou ratissoire de fer à longs manches, se placent de chaque côté de la poële, l'un à une de ses extrémités, et l'autre à l'extrémité opposée; ils portent alors les rables dans la chaudière, un peu au-delà de son milieu, puis ils les retirent à eux doucement, jusqu'à la distance de deux pieds environ des bords où sont placés les augelots. Ils continuent de rabler ainsi jusqu'à ce qu'ils aient parcouru tout le fond de la chaudière, puis ils reviennent une seconde fois sur leurs pas pour répéter la même manœuvre.

On lève ensuite les augelots; et, après les avoir un peu inclinés pour faire écouler dans la chaudière l'eau qui surnage le schelot, on les pose le long des murs ou pignons des trottoirs. Mais, comme ces augelots n'ont pu recevoir la totalité du schelot, à mesure qu'il s'est précipité, et qu'il en est resté au fond de la poële, principalement vers les bords, il faut le retirer avec précaution; on y parvient en employant des rables à manches plus courts que les premiers, et en rablant de manière à ramener le schelot dans les angles des chaudières. On l'en retire ensuite en élevant

Digitized by Google

doucement le rable, et en le faisant glisser légèrement le long des parois de la poële.

Cette opération doit s'exécuter lentement et adroitement, car c'est d'elle que dépend en grande partie la pureté du sel : elle doit être aussi continuée jusqu'à ce que l'eau entre en salinage, autrefois appelé soccage, c'est-à-dire, jusqu'à ce qu'on s'apperçoive que le sel marin commence à se précipiter au fond de la chaudière : ce qui est très-facile à saisir, en examinant, soit au jour ou devant la bouche du fourneau, une petite quantité d'eau puisée dans la chaudière avec une assiette ou une capsule de bois.

Salinage.

L'instant du salinage commence lorsque les premiers cristaux de sel marin tombent au fond de la chaudière; c'est aussi le moment où les ouvriers doivent redoubler de soin et d'attention, soit dans la manière de conduire leur feu, soit dans le rassemblement du sel, à mesure qu'il se forme, afin d'empêcher qu'il n'adhère aux parois des poëles, soit enfin dans l'*écaillage*, c'est-à-dire, dans la manipulation qu'ils emploient pour enlever l'écaille dans les parties de la chaudière où elle est, pour ainsi dire, entrée en fusion.

Digitized by Google

C'est dans cette opération, dis-je, qu'il faut sur-tout que les ouvriers renoncent à leur ancienne routine, qu'ils abandonnent leurs vieux préjugés, et qu'ils se dépouillent de toute espèce d'entêtement et de prévention; qu'ils ne croient plus que, parce qu'ils ont, de père en fils, exercé un état, ils l'aient pour cela porté au degré de perfection dont il est susceptible; qu'ils ne croient plus qu'on ne peut parvenir à former du sel qu'avec un feu violent; qu'ils ne croient plus, dis-je, que plus leurs fourneaux sont remplis, plus leur feu a d'activité.

Il faut leur démontrer que l'eau en ébullition dans un vase ouvert, est le plus haut degré de chaleur que ce liquide puisse acquérir, et que l'évaporation dans leurs poëles, excitée par une grande quantité de combustible, n'est pas plus abondante que celle qu'on provoque au moyen d'un feu modéré, soutenu et bien ménagé. Ils ne seront pas plutôt convaincus de cette vérité, qu'ils s'abstiendront d'entasser continuellement le bois dans leurs fourneaux, ainsi qu'ils le font aujourd'hui. Cette économie dans les combustibles, est fondée sur les lois de la saine physique; et loin qu'elle puisse influer sur le ralentissement de l'action du feu, elle lui donnera, au contraire, plus d'activité, en évitant d'occasionner cette

Digitized by Google

prodigieuse quantité de fumée noire qui entraîne en pure perte une grande consommation de bois, sans développer de chaleur.

Je reviens à l'opération du salinage. Lorsqu'on observe qu'une certaine quantité de sel s'est précipitée, il faut le ramener doucement avec des rables, auprès des bords collatéraux des poëles, et répéter cette manipulation toutes les demi-heures. Quand la formation du sel sera arrivée à-peu-près aux trois quarts, c'est-à-dire, lorsque les deux masses salines, placées à droite et à gauche, présenteront, sur toute la longueur de la poële, deux espèces de pyramides d'environ trois pieds et demi de base, sur deux pieds et demi ou trois pieds de hauteur, il faudra ramener le sel dans les quatre angles des chaudières, et en former des tas de forme conique, auxquels on donnera toute la hauteur possible : on continuera de même à rabler jusqu'à la fin de l'opération, pour ramener, vers les bords de la poële, tout le sel qui se formera, et on le jettera à mesure, sur les cônes dont je viens de parler.

1°. Il seroit sans doute à desirer qu'au lieu d'amonceler, dans les quatre angles des chaudières, le sel qui s'est précipité pendant l'évaporation, on pût l'enlever sur-le-champ, en l'introduisant dans des vases de bois faits en

Digitized by Google

cônes, et le porter de suite au séchoir, ainsi que cela se pratique dans les salines de la Meurthe et du Mont-Blanc; mais cette méthode n'étant pas encore adoptée dans le Jura et le Doubs, il faudra y suivre, jusqu'à nouvel ordre, les moyens usités; c'est-à-dire, qu'on continuera d'enlever le sel par cuveaux, et de le déposer sur des scilles, ou plans inclinés, faits en planches, pour le faire égoutter et achever sa dessication; on le portera ensuite au magasin.

2°. Il faut éviter soigneusement de pousser l'évaporation jusqu'à siccité; il vaudroit beaucoup mieux laisser un peu trop d'eau salée dans la poële, que de la dessécher entièrement, comme on le fait aujourd'hui; car c'est cette opération vicieuse qui fait qu'une partie du sel marin se dessèche trop et s'attache au fond des poëles, qui lui communique une couleur jaune, et qui fait enfin qu'il se trouve mêlé avec beaucoup d'autres sels amers, tels que le muriate calcaire et le sulfate de soude. Ce travail, ainsi que je le propose, ne procurera pas seulement une économie des combustibles, mais il ménagera singulièrement les poëles, et fera éviter une grande consommation en fer, en produisant plus de sel et de meilleure qualité.

Je

Digitized by Google

Je n'ai pas besoin de dire qu'on doit insensiblement modérer le feu à mesure que l'évaporation diminue, on sent aisément que son action doit être presque nulle vers la fin.

3°. Une cuite ne doit durer en tout que vingt-quatre heures, quand on emploie de l'eau à vingt ou vingt-un degrés de salure; et six heures de plus quand on se sert d'eau à quinze degrés. Lorsque la cuite est finie, on enlève l'eau-mère qui se trouve dans la poële, avec de petits seaux à longs manches, et on la verse dans le poëlon; on la mêle ensuite avec une égale quantité d'eau salée ordinaire; et après avoir rempli de nouveau la chaudière, de la manière que je l'ai expliqué plus haut, on procède à son évaporation, comme la première fois, en observant seulement de bien rabler la poële, pendant tout le tems du remplissage, pour empêcher que l'écaille ne gagne de l'épaisseur. Sept cuites consécutives peuvent avoir lieu de la même manière; mais la huitième doit être faite avec de l'eau à sept ou huit degrés au plus, parce qu'étant peu chargée de sel, elle exercera plus puissamment ses propriétés dissolvantes sur l'écaille, diminuera conséquemment son volume, et produira par-là autant de sel que si on avoit employé de l'eau à quinze degrés. Sept autres

cuites se feront ensuite comme les sept premières, en y apportant les mêmes précautions. On en fera enfin une seizième avec de l'eau à sept ou huit degrés, ce qui terminera la *remandure*. Cette manière de cuire a eu lieu à Arc; et chaque cuite, à foibles degrés, a rendu de 30 à 33 quintaux de plus que n'en contenoit l'eau employée; c'est-à-dire, que l'écaille qui s'est trouvée dans le fond de la poële, à la fin de la remandure, n'étoit que du schelot pur, et avoit peu d'épaisseur. On pourra, à chaque cuite, retirer le sel du poëlon et le méler avec celui des poëles; parce que, quoiqu'il ait été formé dans une certaine quantité d'eau-mère, il ne sera pas moins très-pur et d'une grande blancheur, sur-tout si on n'oublie pas de mêler de l'eau-mère qu'on jette dedans, à chaque cuite, avec autant d'eau salée, venant de la source ou de la graduation, et si on enlève à chaque fois du poëlon l'eau grasse, ou résidu de la cristallisation, pour en extraire le sulfate de soude.

On remarque souvent, aux fonds extérieurs des poëles, de grandes taches d'un noir bleuâtre, et quelquefois d'un rouge brun; ces taches reconnoissent différentes causes. Lorsque la flamme darde quelque tems, d'une manière fixe, sur un point de la chaudière, la chaleur

Digitized by Google

vive qu'elle éprouve en cet endroit, fait soulever l'écaille, et laisse le fer à nu ; l'eau salée s'insinue peu-à-peu dans cette cavité, et s'y convertit en sel, qui y reste renfermé, comme dans une espèce de boîte; c'est ce que les ouvriers nomment *crapauds*. D'autres fois la chaleur a été portée à un si haut degré, que l'écaille est entrée en fusion ; elle s'est alors attachée au fer, et y adhère de telle sorte qu'elle semble former corps avec lui. Il faut se hâter de remédier à ces inconvéniens, aussitôt qu'on les apperçoit ; car si on les laissoit subsister long-tems, ils entraîneroient la détérioration des poëles; parce que le fer, ne se trouvant plus alors en contact immédiat avec l'eau, passeroit promptement à l'état d'oxide.

Pour y parer, il ne faut que briser l'écaille avec un instrument tranchant, semblable à un ciseau de charpentier; on enlève ensuite l'écaille de la chaudière qui, sans cette précaution, s'attacheroit de nouveau aux poëles, et produiroit de semblables inconvéniens.

Essais faits dans les salines d'Arc et de Mont-Morot, avec du charbon de terre et du bois.

Pour me convaincre que le vieux préjugé, généralement établi dans les salines, qu'on ne

peut faire de bon sel qu'en employant des eaux graduées à quatorze ou quinze degrés au plus, étoit mal fondé, j'ai cru devoir faire les expériences suivantes, en présence des citoyens *Cornu* et *Aubert*, agens de la commission des revenus nationaux.

Le 18 vendémiaire, j'ai fait fermer toutes les communications d'une partie du bâtiment de graduation, dit aîle de Mont-Morot, sur une longueur de 400 pieds environ. L'eau, contenue dans le réservoir de ce bâtiment, étoit à dix-huit degrés forts; dans la graduation du 19, elle est parvenue à dix-neuf degrés; dans celle du 20, à dix-neuf degrés et demi; dans celle du 21, à vingt degrés forts. Le 22, elle est montée à 21 degrés forts; le 23, elle n'a rien gagné : enfin, le 24, à sept heures du matin, la trouvant au même état, j'en ai fait remplir une poële ordinaire, puis j'ai fait mettre le feu au fourneau. Au moment de l'ébullition, la chaudière s'est couverte d'une écume verdâtre que j'ai fait enlever, ainsi qu'une petite quantité de terre limoneuse qui s'étoit précipitée au fond. Après trois heures de grand feu, les cristaux de sel paroissant en abondance sur la surface de l'eau, j'ai fait ralentir l'action du feu; on a ensuite retiré les augelots placés sur les bords inté-

Digitized by Google

rieurs des poëles, pour recevoir le schelot. Le feu lent a été entretenu pendant vingt heures à-peu-près, puis on l'a laissé tomber tout-à-fait. J'observerai que, pendant presque toute l'opération, j'ai fait promener, sur le fond de la poële, des espèces de ratissoires de fer, qu'on nomme rables, pour empêcher le sel de s'attacher, et qu'à mesure qu'il se formoit, je le faisois ramener le long des bords de la chaudière : on a ensuite retiré le sel de la poële pour le porter à l'égouttoir; vingt-quatre heures après, on l'a soumis à la balance, il s'est trouvé du poids de 113 quintaux; l'opération n'a duré que vingt-quatre heures, et n'a consommé que soixante-trois bennes de charbon de terre, du poids de cent trente-huit livres l'une; ce qui fait soixante et dix-sept livres par quintal, au lieu de cent huit livres qu'on a consommées jusqu'à présent, pour former une pareille quantité de sel, c'est-à-dire, un quintal.

Une seconde expérience a été faite de la même manière, et toujours dans vingt-quatre heures; elle a produit trois cent vingt-quatre seaux de sel, du poids de 38 livres l'un, qui font en tout 12312 livres, ou 123 quintaux 12 livres. La consommation du charbon de terre ne s'est portée qu'à 56 bennes; c'est-à-dire, à la moitié, à peu de chose près, de ce

Digitized by Google

qu'on en brûloit autrefois pour faire sept quintaux de plus que dans cette expérience.

Enfin, le produit d'un troisième essai, dont les eaux étoient à vingt-deux degrés, s'est porté à 124 quintaux, et la consommation du charbon de terre n'a été que de cinquante-quatre bennes. Ainsi j'ai démontré tout-à-la-fois qu'on pouvoit abréger de beaucoup la durée des cuites, et en doubler même le nombre dans le cours de l'année; qu'on pouvoit faire de très-bon sel avec des eaux graduées à vingt-un degrés, et même au-dessus, et qu'enfin on pouvoit parvenir à diminuer de près de moitié la consommation des combustibles.

Le rapport qui m'a été fait à Arc, par l'agent du service de la saline de Mont-Morot, de trois autres cuites faites à la suite des trois premières, présente encore plus d'avantage. Il m'a seulement observé qu'il craignoit qu'à la quinzième cuite, l'incrustation saline, formée au fond de la poële, n'eût acquis une épaisseur considérable.

Je ferai voir qu'il est facile de parer à ce léger inconvénient, et même d'en tirer avantage.

Digitized by Google

Essais faits à la saline d'Arc ou Chaux.

Quoique le tems fût peu favorable à la graduation, je n'en ai pas moins cru devoir répéter mes expériences à la saline d'Arc, avec du bois au lieu de charbon de terre.

Le 2 frimaire, n'ayant pu porter l'eau du réservoir du bâtiment de graduation qu'à quinze degrés de salure, je l'ai fait couler dans une poële et un poëlon; et quand leurs fonds en ont été recouverts d'environ deux pouces, j'ai fait allumer le feu dessous, sans cependant le pousser bien fort; j'ai continué à laisser couler l'eau jusqu'à ce que les deux vaisseaux en fussent remplis à deux pouces près des bords; j'ai fait alors placer les augelots autour de la poële, puis on a augmenté le feu pour faire entrer l'eau en ébullition: cette première opération a duré environ sept heures; peu de tems après, on a enlevé l'écume qui s'étoit formée à la surface de la chaudière; et quand les pieds de mouches, ou premiers cristaux de sel ont commencé à paroître, on a retiré les augelots de la chaudière pour vider le schelot qu'ils contenoient; j'ai ensuite fait enlever celui qui étoit resté tout-au-tour de la poële avec des rables. Cette manipulation faite, on a ralenti l'action du feu, de manière ce-

Digitized by Google

pendant à soutenir constamment la chaudière en ébullition ; lorsque je m'appercevois qu'une certaine quantité de sel étoit précipitée dans le fond de la poële, je le faisois ramener avec des rables vers les bords collatéraux de la chaudière, ayant l'attention de n'en laisser que le moins possible dans le milieu; en sorte que cette manipulation se répétoit de demi-heure en demi-heure. Quand il n'y a plus eu qu'environ deux pouces d'eau dans la poële, j'ai laissé tomber le feu ; j'ai fait ensuite relever, le long des bords de la chaudière, tout le sel qui s'étoit formé pendant tout le tems de la cuite ; je l'ai laissé quelque tems entassé pour lui donner le moyen de s'égoutter, puis je l'ai fait porter à l'étuve pour achever sa dessiccation, après quoi il a été porté au magasin. Il s'étoit encore formé un peu de sel pendant le partage; je l'ai fait retirer de la poële, porter ensuite à l'étuve, et de là au magasin. Toutes ces manipulations ont duré dix-sept heures environ; ce qui démontre que l'opération totale en exige vingt-quatre.

Six cuites consécutives ont été faites de cette manière. J'ai employé, pour ces six cuites, six cent quatre muids d'eau, à quinze degrés de salure et deux tiers.

Ces six cent soixante-quatre muids auroient

Digitized by Google

dû produire soixante-deux mille quatre cent seize livres de substance salée, ou six cent vingt-quatre quintaux seize livres.

Ils n'ont donné, suivant la manière de compter des chefs de cuites, que quatre cent cinquante-six quintaux quarante livres de sel de première qualité, quarante-huit quintaux seize livres de sel du poëlon, treize quintaux dix-huit livres de schelot, soixante quintaux d'écailles qui n'étoient que du sel très-pur et seulement desséché, et environ six quintaux d'eau-mère.

Ce qui fait en tout cinq cent quatre-vingt-trois quintaux soixante et quatorze livres. Il y a donc eu erreur de quarante quintaux quarante-deux livres.

Pour m'assurer d'où elle pouvoit provenir, j'ai fait peser la sixième cuite, lorsque le sel a été bien sec; elle a donné trois cent huit seaux de sel de première qualité, du poids de trente livres trois onces l'un, et trente-six seaux de sel de poëlon de trente-six livres deux onces l'autre; ce qui fait en tout cent trois quintaux quatre-vingt-deux livres quatre onces, au lieu de quatre-vingt-quinze quintaux trente-six livres qu'elle avoit été évaluée. Il y a donc eu huit quintaux quarante-deux livres de plus qu'il n'avoit été compté dans cette seule cuite;

Digitized by Google

ce qui ne laisse aucun doute que l'erreur de quarante quintaux quarante-deux livres, sur les six cuites, provient du comptage par seaux, attendu que cette manière de constater le poids, ne peut qu'être approximative.

Le vrai produit en sel de ces six cuites a donc été de cinq cent quarante-quatre quintaux quatre-vingt-dix-huit livres.

J'ai consommé trente-six cordes trente-neuf pieds de bois, ou onze cent quatre-vingt-onze pieds, ce qui fait, par quintal, deux pieds deux pouces cinq lignes, au lieu de trois pieds un pouce onze lignes qu'on consomme ordinairement, ainsi qu'il en conste par le tableau d'un grand nombre d'essais faits par la ci-devant ferme générale.

Il y a eu une économie de douze pouces six lignes de bois par quintal de sel; c'est-à-dire, de près du tiers. Il est donc évident que j'aurois pu économiser la moitié du combustible au moins, si j'eusse pu employer de l'eau de vingt à vingt-un degrés de salure, au lieu de quinze deux tiers. Il est également démontré que j'ai fait en 144 heures, ce qu'on n'a fait jusqu'à présent qu'en 288.

J'observerai que, pour éviter d'obtenir une grande quantité d'écailles, il faut toutes les six cuites faire couler, dans la poële, de l'eau

Digitized by Google

à foibles degrés de salure, c'est-à-dire, à neuf ou dix degrés au plus; par ce moyen simple, on redissout plus des trois quarts de l'écaille, et on fait une bonne cuite.

L'eau-mère qui restoit dans la poële, a été rejetée dans le poëlon, après chaque levée de sel, et ce pour en retirer encore, par une évaporation lente, tout le sel marin qui y étoit contenu, c'est-à-dire, le muriate de soude; le résidu a été ensuite porté dans des réservoirs en bois, pour être employé à la formation du sulfate de soude, ou sel de Glauber, de la manière que je l'expliquerai.

Une autre précaution a été prise, et dont je dois rendre compte; c'est qu'à chaque fois qu'on a été dans le cas de faire couler de nouvelle eau dans la poële, on l'a rablée pendant tout le tems qu'elle a employé à se remplir.

Les améliorations, dans les salines, ne se bornent pas à ce que je viens d'exposer; j'ai déjà parlé d'un procédé, comme en Savoie, au moyen duquel on pouvoit faire, dans une partie de l'année, du sel de la meilleur qualité, avec un pied de bois par quintal, ou vingt-cinq livres de charbon de terre; il faudroit donc faire construire des bâtimens de graduation à cordes dans les salines de la république, où je ne suis pas éloigné de croire

Digitized by Google

qu'on pourroit faire six abattues, année commune; ce qui produiroit, avec un seul bâtiment d'une dimension double de celui dont j'ai parlé, 48000 quintaux de sel; en sorte qu'en multipliant ces bâtimens, sur-tout dans les salines du département de la Meurthe, où les eaux salées sont si abondantes, et la plupart à seize et dix-sept degrés de salure, les moindres à treize et quatorze, on pourroit aisément porter la formation du sel à plus de 80000 quintaux, en ne consommant qu'environ le tiers des combustibles employés aujourd'hui à la fabrication de 500000 au plus.

Ces établissemens ne seroient pas d'ailleurs dispendieux, car ils n'exigent que très-peu de maçonnerie; mais seulement des bois de construction et des cordes. Ces cordes, à ce que je crois, pourroient être faites avec du jonc marin ou sparte; ce seroit du moins un essai à faire. L'entretien de ces bâtimens seroit d'ailleurs peu considérable; car, depuis huit ans que celui dont j'ai donné la description est formé, il n'a encore exigé que le remplacement de quelques cordes.

Mais quand cette dépense première seroit assez considérable, pourroit-elle entrer en comparaison avec les avantages sans nombre qui en résulteroient, tant pour les consomma-

Digitized by Google

teurs que pour la république? Qu'on réfléchisse seulement sur la quantité d'eaux, riches en salure, qu'on fait continuellement couler, à grands frais, à la rivière, dans la saline de Château-Salins; qu'on ne perde pas de vue que Dieuze n'emploie pas la moitié de ses eaux, à défaut de combustibles; et qu'enfin on abandonne, à Moyenvic, un des plus beaux puits qui existe, et dont le produit, comme je l'ai déjà dit, est de 400 muids par vingt-quatre heures, et le degré de salure de son eau, de treize et quelque chose.

Quand les bâtimens de graduation que je propose, ne feroient que mettre à même d'employer toutes ces eaux, le produit en sel qui en résulteroit, seroit au moins de 300000 quintaux, ce qui seul devroit suffire pour faire approuver mon projet.

L'avantage de ce nouveau procédé pour faire le sel, ne se borne pas à ce que je viens de dire; il met encore à même de faire, pendant l'hiver, une grande quantité de sulfate de soude; il ne s'agit que de faire passer sur les cordes, dans un tems froid, les eaux-mères ou résidu de la cristallisation du sel marin sur lesdites cordes.

La seule petite saline de Moutiers peut en fournir de cette manière, huit mille quintaux

Digitized by Google

au moins par année. Sur ma demande, le citoyen Besson, représentant du peuple, a requis le directeur d'en faire fabriquer, cet hiver, le plus qu'il lui seroit possible, et de le tenir en magasin jusqu'à ce qu'il en fût autrement ordonné. Ce sel pourra être utilement employé à la formation de la soude dans ce département, où les pyrites et le charbon pyriteux sont très-abondans.

Instrumens nécessaires aux ateliers des maréchaux.

Les maréchaux, dans toutes les salines, manquant d'instrumens et d'outils convenables, ne font que des ouvrages très-imparfaits; lorsqu'il s'agit, par exemple, de raccommoder une poële, ils portent du charbon sur l'endroit déchiré, y mettent le feu, et, avec un soufflet, font rougir la tôle; ils la percent ensuite, avec un poinçon, à grands coups de marteaux, puis ils y posent une pièce qu'ils fixent au fond de la poële, avec des clous rivés rougis au feu. Toute cette opération ne peut avoir lieu sans faire éprouver des secousses violentes à la poële, et qui la détériorent; tandis qu'avec un trépan, on auroit pu parer à la plus grande partie de cet inconvénient.

Je demande donc que les maréchaux, dans

Digitized by Google

toutes les salines, soient pourvus de crics pour soulever les chaudières, de trépans pour percer les tôles et les chaudières sur place, lorsqu'il s'agit de les raccommoder, d'un balancier, mû par l'eau ou à bras, pour faire les clous, leur donner une forme régulière, et sur-tout pour que les têtes, au moyen d'une empreinte ou estampe, prennent une forme hémisphérique applatie, d'un pouce et demi de diamètre, et enfin d'un emporte-pièce, semblable à ceux dont on se sert à Chaillot, pour la construction des chaudières de pompes à feu.

Moyen de tirer parti des matières salées qu'on rejette, comme inutiles, dans les trois salines de la Meurthe.

1°. Quand une poële a été soutenue en activité pendant douze à quinze jours, on est obligé de suspendre le travail pour l'écailler; c'est-à-dire, pour enlever l'incrustation saline qui s'est attachée à ses parois. Ces matières salines qui portent le nom d'écailles, sont plus ou moins épaisses; il s'en trouve qui ont jusqu'à trois ou quatre pouces; mais, en général, on croit pouvoir les porter à une épaisseur moyenne d'un pouce et demi sur toute

Digitized by Google

la surface de la poële, qui est ordinairement de vingt-deux pieds sur vingt.

Le poids moyen des écailles, provenant d'une poële, est de soixante quintaux; et, comme on est obligé d'écailler une poële vingt-quatre fois dans une année, elle doit fournir, dans ce laps de tems, quatorze cent quarante quintaux de matières salines. Quatre poëles sont en activité de service à Salins-Libre, quatre à Moyenvic et huit à Dieuze. Ces seize poëles peuvent donc fournir 23040 *quintaux* d'écailles par année.

2°. Pour obtenir le sel marin, dans son plus grand état de pureté, on retire des poëles ou chaudières une matière salino-terreuse qui se précipite pendant l'évaporation des eaux salées; cette opération se nomme schelotage, et la matière qu'on enlève, s'appelle schelot. Chaque poëlon en fournit environ un quintal dans les vingt-quatre heures; ce qui fait 16 quintaux pour les seize poëles par jour, 160 par décade, 540 par mois et 6480 quintaux par année.

3°. Quelqu'attention qu'on apporte dans la construction des poëles, on ne peut éviter les coulées qui se font de tems en tems. L'action du feu qui est très-violente, opère promptement l'évaporation d'une partie de l'eau qui s'écoule

Digitized by Google

s'écoule des poëles; le sel marin qu'elle tient en dissolution, s'attache à la partie extérieure des fonds des vaisseaux évaporatoires, et forme des espèces de stalactites, auxquelles on a donné le nom de pierres de sel; ce sel, en cet état, n'a perdu aucune de ses propriétés; c'est du sel marin privé de son eau de cristallisation. Le produit, pendant une année, peut en être évalué à 1500 quintaux pour les trois salines.

4°. Une autre partie de l'eau salée, provenant des coulées, venant à tomber sur les matières embrâsées, et se mêlant aux braises et aux cendres, forme des masses plus ou moins grosses, que l'on nomme crasses noires salées. Les trois salines en produisent au moins 10800 quintaux, année commune.

5°. Les balayures des magasins, et les matières salines qu'on peut retirer des égoûts des couloirs, peuvent être évaluées à un produit annuel de 3600 quintaux.

6°. Enfin, on doit encore ajouter à toutes ces matières salées, les crasses que l'on trouve dans les démolitions des fourneaux, et dont la quantité peut être évaluée à plus de douze mille quintaux, par année, pour les trois salines. On n'a, jusqu'à présent, tiré aucun parti de ces matières; elles ont été rejetées comme

inutiles, et amoncelées à l'air libre dans de vastes chantiers, dont elles forment le sol à plus de six pieds d'épaisseur. Comme le but principal de ma mission étoit de perfectionner et d'améliorer les salines, j'ai cru, pour répondre à la confiance que le comité de Salut public avoit bien voulu mettre en moi, devoir faire l'analyse de toutes les matières salées rejetées comme inutiles dans les salines de la Meurthe; il en résulte que vingt livres d'écailles, vingt livres de pierres de sel, vingt livres de crasses noires, vingt livres de balayures et vingt livres de crasses provenant de la démolition des fourneaux, ont donné, par la lixiviation, filtration et évaporation, soixante livres de sel marin très-blanc et de très-bonne qualité, vingt livres de sulfate de soude, et six à sept livres de muriate calcaire et de magnésie, etc.

La tourbe a été employée avec succès, comme combustible, dans ces expériences.

Ainsi, comme on peut retirer annuellement des trois salines dont je viens de parler, au moins 57420 quintaux de matières salées, il s'ensuit qu'on peut former 28710 quintaux de sel marin très-blanc et propre à tous les usages, et environ 6320 quintaux de sulfate de soude, etc.

Digitized by Google

On retire aussi, tous les cinq jours, environ deux quintaux d'eaux-mères, connues sous le nom de muires grasses, des petites chaudières ou poëlons, qui sont placés à l'extrémité des grandes poëles; les seize poëlons qui se trouvent dans les trois salines peuvent donc fournir 220 quintaux par année. Ces eaux-mères, soumises à l'évaporation et à la cristallisation, donnent à-peu-près la moitié de leur poids de sulfate de soude : ainsi on peut compter sur un produit annuel de 3970 quintaux de cette substance saline, lesquels, joints aux 6300 que donnent les matières salées, forment un total de 10240 quintaux.

Indépendamment de toutes les substances salines dont je viens de parler, la nature nous offre une grande ressource pour nous procurer le sulfate de soude. Depuis plus de deux siècles on dépose, ainsi que je l'ai déjà dit, une quantité considérable de matières salées dans de grands chantiers; les eaux des pluies les ont successivement lavées et épuisées; la substance saline s'est dissoute, et a pénétré à une certaine profondeur sous terre; elle se montre aussi quelquefois sous la forme d'une source, lorsque le terrain lui permet de s'écouler : c'est ainsi que se sont formés, dans un chantier de la saline

Digitized by Google

de Dieuze, les différens suintemens d'eau chargée de sulfate de soude, qui se font remarquer le long du canal de décharge des eaux du Spin, et dont la salure peut être évaluée à 20 drgrés.

Pour recueillir toutes ces eaux, et les obliger à se réunir dans un réservoir commun, j'ai fait pratiquer des puits dans le centre de ces dépôts salés.

Je ne connois pas encore à quel degré de salure elles s'y rendront, ni leur quantité; mais je ne crois pas donner au hasard, en assurant que ces puits mettront à même de fabriquer au moins dix mille quintaux de sulfate de soude par année.

Si ce moyen devenoit insuffisant, on pourroit avoir recours au lessivage de ces matières salées. Je me suis assuré qu'il pouvoit se faire avec succès; mais le travail seroit un peu plus pénible et plus dispendieux que celui que je me suis proposé de suivre. Il résulte de tout ce qui vient d'être dit, qu'on peut former annuellement, dans les trois salines de la Meurthe, vingt mille quintaux de sulfate de soude, et augmenter le produit en sel marin, dans cette partie seulement, de vingt-huit mille quintaux.

Digitized by Google

Lessivage des écailles de sel.

Telle précaution qu'on puisse apporter dans la fabrication du sel, on ne peut éviter qu'une incrustation saline, d'une épaisseur plus ou moins considérable, ne se forme et ne s'attache au fond des chaudières pendant l'évaporation des eaux. Le quintal de cette incrustation contient, ainsi que je l'ai déjà dit, 60 livres de sel marin, 19 livres de sulfate de soude, de 6 à 7 livres de muriate calcaire et de magnésie, et 14 à 15 livres de sélénite mêlée d'une partie de terre calcaire libre. Ces matières se déposent insensiblement sur le fond des poëles, et y contractent une grande adhérence par l'action de la chaleur.

Le peu d'abondance des sources salées qui alimentent les salines du Jura, a fait regarder les écailles comme une ressource pour augmenter le produit du sel. On en fait le lessivage à froid, et, lorsque la liqueur a atteint 10 à 12 degrés de salure, on la soumet à l'évaporation dans les poëles ordinaires. Je me suis assuré qu'on pouvoit porter l'eau du lessivage des écailles, à 21 et 22 degrés au moins, et qu'on économisoit par-là la moitié du combustible. J'ai également observé que les matières salines, lessivées à l'eau froide, et re-

Digitized by Google

gardées comme épuisées, pouvoient encore fournir seize livres de sulfate de soude par quintal, en les lessivant à l'eau bouillante; ce qui m'a fait naître l'idée de faire construire, dans plusieurs salines, l'appareil dont je vais donner la description.

J'ai fait construire un fourneau semblable à ceux que j'ai proposés pour la formation du sel, à l'exception qu'il étoit beaucoup *moins* grand, et que je l'ai fait élever à six pieds du sol. J'ai fait placer sur ce fourneau une chaudière de tôle de douze pieds de longueur, sur dix de largeur, et environ quinze pouces de hauteur ou profondeur. Au fond de cette chaudière étoit soudée une douille, au moyen de laquelle on pouvoit faire écouler l'eau et la conduire où l'on jugeoit à propos, à l'aide de cheneaux. Trois réservoirs en bois, de dix pieds de longueur, quatre de largeur, et deux pieds 8 pouces de hauteur, étoient l'un à l'extrémité de l'autre, de manière que l'eau de la chaudière pouvoit se rendre dans le premier; l'eau du premier s'écouloit dans le second, celle de celui-ci dans le troisième, et celle du troisième, dans un grand cuvier enfoncé en terre, ainsi que le troisième réservoir; le premier élevé de toute la hauteur du second, reposoit sur l'une de ses extrémités. Une pompe

Digitized by Google

portative, placée dans le fond du cuvier, servoit à en élever l'eau, et à la porter dans la chaudière. Il n'est pas besoin de dire que ces réservoirs avoient un double fond, ou diaphragme, percé de plusieurs trous, et qu'on étendoit un peu de paille dessus pour empêcher les matières de s'écouler.

Pour bien lessiver les écailles, et en retirer toutes les matières salines qu'elles contiennent, on les concasse grossièrement, puis on les distribue dans les trois réservoirs dont je viens de parler; on fait ensuite couler de l'eau froide dans le premier, jusqu'à ce que la matière en soit recouverte environ de trois pouces; quatre à cinq heures après on fait écouler la liqueur dans le second, et de celui-ci dans le troisième, et enfin dans le cuvier. Lorsque l'eau des lessivages a acquis 21 à 22 degrés de salure, on l'élève au moyen de la pompe, et on la fait écouler dans la chaudière pour y être soumise à l'évaporation. Le dernier lessivage doit être fait à l'eau bouillante. Enfin, on renouvelle alternativement le chargement des réservoirs, lorsqu'on s'apperçoit que l'eau chaude n'y prend plus de degrés de salure.

Digitized by Google

Formation du sulfate de soude, nommé, mal-à-propos, sel d'Epsom.

On ne retire le sulfate de soude que dans les salines du Jura et du Doubs, quoiqu'il existe dans toutes les eaux salées; la petite consommation qui s'en faisoit alors, en a vraisemblablement fait négliger l'extraction; on ne retiroit même, dans ces deux salines, ce sel que du schelot, en employant des procédés longs et dispendieux, ainsi qu'on peut s'en assurer, en lisant ce que j'ai écrit à ce sujet, à la suite de l'analyse des eaux de Mont-Morot. Encore ne parvenoit-on pas, par ces manipulations vicieuses, à extraire la moitié du sulfate de soude contenu dans le schelot; car on voit, par une suite d'opération en ce genre, que 4000 liv. pesant de cette matière, ne produisoient ordinairement que 750 livres de sulfate de soude, au lieu de 1800 que cette quantité auroit dû produire.

Une autre dépense qu'occasionnoit cette opération, étoit la consommation en bois; il en falloit une corde pour faire dix quintaux de sel.

On peut obvier à tous ces inconvéniens, en faisant le lessivage du schelot à l'eau bouillante, en employant les réservoirs dont je viens

Digitized by Google

de donner la description. La liqueur des lessivages se reporte ensuite à la chaudière pour y être évaporée; et lorsqu'elle a acquis 35 ou 40 degrés, on la soumet à la cristallisation. Lorsqu'on veut se procurer du sel d'Epsom artificiel, il ne s'agit que de faire redissoudre, dans de l'eau bouillante, une certaine quantité de sulfate de soude de la première cristallisation, et d'agiter le mélange avec un balai jusqu'à parfait refroidissement; on trouble, par cette agitation, l'ordre de la cristallisation; les molécules salines, qui ne peuvent réciproquement s'attirer pour former de gros cristaux, tombent au fond de l'eau sous la forme de petites aiguilles minces, absolument semblables au sel d'Epsom naturel.

Écaillage des poëles ou chaudières.

Il faut bien se garder de suivre les procédés employés, jusqu'à ce jour dans les salines, pour écailler les poëles; j'ai démontré, dans mon mémoire, combien la calcination à laquelle on soumet l'incrustation saline adhérente au fond des poëles, ainsi que les percussions violentes qu'on fait éprouver aux chaudières lorsqu'on veut en détacher l'écaille, contribuoient singulièrement à leur détérioration. On peut éviter tous ces inconvéniens,

Digitized by Google

en arrosant toute la surface des poëles avec de l'eau froide, quelque tems avant de les écailler. L'eau, pénétrant peu-à-peu à travers la crasse salée, la détache insensiblement du fer, et fait qu'on peut l'enlever, avec des piques à tranchans plats, en très-grands morceaux, avec beaucoup de promptitude et de facilité.

Conversion du sulfate de soude en soude ordinaire.

Je ne parle pas des moyens nouvellement découverts, de convertir le sulfate de soude en soude du commerce; tous les détails de cette opération se trouvent consignés dans un excellent ouvrage qui a pour titre : *Description de divers procédés, pour extraire la soude du sel marin, faite en exécution d'un arrêté du comité de Salut public, du 8 pluviôse, an 2e de la République française, imprimé par ordre du comité de Salut public,* etc. (1)

Sel ammoniac.

Je me dispenserai également de parler de la manière de faire du sel ammoniac, en em-

(1) *Voyez* L'extrait de cet ouvrage dans le tome XIX de nos Annales.

Digitized by Google

ployant les eaux-mères des salines, parce qu'on trouve tous les renseignemens nécessaires à cet objet, dans un ouvrage qui a pour titre : *l'Art du Distillateur d'Eau-forte*, livré à l'impression par la ci-devant académie des sciences de Paris.

Résultat général.

Il résulte de ce qui vient d'être exposé:

1°. Qu'on peut économiser la moitié des combustibles employés, jusqu'à présent à la formation du sel marin, dans toutes les salines de la république:

2° Que les quarante-deux mille cordes de bois annuellement affectées aux trois salines de la Meurthe, brûlées avec soin dans des fourneaux convenables, suffisent à la formation de 840000 quintaux de sel, en employant des eaux graduées à 21 ou 22 degrés de salure:

3°. Que toutes les eaux salées de Salins réunies, et conduite sans perte à la saline de Chaux, située au milieu des forêts, pourroient en produire 150000 quintaux, en ne consommant que huit mille cordes de bois environ:

4°. Que les eaux salées de Mont-Morot, peuvent annuellement fournir 26280 quintaux de sel, en n'employant que celles des puits

Digitized by Google

Cornot et du Saloir, et conséquemment en abandonnant celles du puits de Lons-le-Saunier, dont la salure n'est que d'un degré et demi foible; ce qui dispenseroit de la construction d'un nouveau bâtiment de graduation; objet d'une dépense assez considérable, et si peu utile dans un local où il n'y a point de bois, et où le charbon de terre revient à près de cent sous le quintal :

5°. Que les salines du Mont-Blanc, du *Jura*, du Doubs et de la Meurthe, peuvent fournir annuellement cinquante à soixante mille quintaux de soude semblable à celle du commerce:

6°. Et qu'enfin, il seroit possible d'établir des ateliers de sel ammoniac dans les salines, en employant les eaux-mères, ou muires grasses, après en avoir retiré le sulfate de soude; ce qui produiroit un bénéfice très-considérable.

Digitized by Google

RECUEIL DE PIÈCES

Relatives aux nouveaux Poids et Mesures de la République française.

AVERTISSEMENT.

LES auteurs des Annales de Chimie, en insérant, dans les tomes XVI et XVIII de cet ouvrage, les rapports faits à la ci-devant académie des sciences, concernant les nouveaux poids et mesures, annoncèrent qu'ils s'empresseroient de publier la suite de ce qui paroîtroit d'intéressant sur cet objet. Les événemens de la révolution ont retardé l'achèvement de cette opération; mais ne l'ont point fait abandonner. On sait que la convention nationale s'en est occupée à plusieurs reprises; qu'elle a rendu plusieurs décrets à ce sujet; que l'uniformité des poids et mesures dans toute la France, est prescrite par la constitution actuelle, dans la rédaction de laquelle les dénominations des mesures du nouveau système, sont consacrées en plusieurs endroits, de même qu'elles sont employées journellement dans les actes législatifs et de

Digitized by Google

gouvernement; enfin, que l'institut national, qui renferme encore dans son sein le plus grand nombre des commissaires qui concoururent, dès l'origine, à ce travail, est chargé de le terminer, tandis qu'un bureau, composé de membres éclairés, et placé près du ministre de l'intérieur, facilite les moyens d'exécution pour parvenir à la substitution effective des nouvelles mesures aux anciennes dans toute la République. Ainsi, l'entier succès n'en semble aujourd'hui différé que par des embarras de finances, étrangers à cette opération, et dont le génie républicain viendra sans doute à bout de triompher, comme de tant d'autres obstacles.

Nous pensons donc qu'il sera agréable à nos lecteurs de trouver ici quelques pièces qui les mettront au courant sur cette entreprise, et suffiront pour faire connoître l'espèce et les valeurs des nouvelles mesures, dont un des avantages marqués, est de porter beaucoup de facilité dans les travaux, les calculs, et l'intelligence des objets dépendant des sciences physiques.

Digitized by Google

INSTRUCTION

Sur les Poids et Mesures de la République française (1), *suivie d'un Vocabulaire de ces mesures, et de Tables exprimant leurs rapports avec les mesures anciennes;*

Par C. A. PRIEUR.

§ Nécessité de la réformation des mesures.

DEPUIS très-long-tems les hommes éclairés, les bons esprits et les gens probes desirent, en France, la réformation des poids et mesures, pour substituer à la bigarrure si incommode de leur variété, un système simple et à l'abri des altérations du tems.

La révolution a levé tous les obstacles qui s'étoient opposés jusqu'alors à un changement si utile.

Décrets qui l'ordonnent.

L'assemblée constituante, par son décret du 8 mai 1790, chargea l'académie des sciences de préparer cette grande opération.

(1) Cette instruction a été adoptée par l'agence temporaire des poids et mesures, et publiée par elle, pour servir de supplément aux instructions antérieures, et d'explication au décret du 18 Germinal de l'an 3e, qui fixe définitivement la nomenclature des mesures, règle la partie administrative, etc.

Digitized by Google

L'académie proposa de faire dépendre les poids et mesures de la grandeur du méridien terrestre, et de n'employer que la division décimale.

La convention nationale adopta ce système; elle décréta, le premier août 1793, que les poids et mesures seroient renouvelés dans toute la République, conformément au travail de l'académie, et prescrivit que l'usage des nouvelles mesures seroit obligatoire pour tous les citoyens, à l'époque du premier *juillet* 1794 (13 messidor de l'an deuxième).

Commissaires chargés de l'opération.

S'il ne paroît pas nécessaire d'entrer ici dans un examen approfondi des opérations des commissaires de l'académie (1) qui, lors de la suppression de cette compagnie savante, furent chargés par décret de les continuer, en formant une commission temporaire pour cet objet, il ne sera cependant pas inutile de rappeler en peu de mots en quoi ces opérations

(1) Ces commissaires, justement célèbres, furent d'abord Monge, Meunier, Lavoisier, Hauy, Borda, Coulon, Brisson, Vandermonde, Méchain, Delambre, Condorcet, Lagrange, Laplace; on y joignit depuis Berthollet, Hassenfratz, et Froni; plusieurs représentans du peuple, tels que Fourcroy, Guyton, Arbogast, prirent part aussi au travail de la commission.

consistent,

Digitized by Google

consistent, relativement à la fixation des poids et mesures.

§ Base du système, et spécialement des mesures de longueur.

Il étoit important que le nouveau système eût une base invariable dans tous les tems, et fondée sur quelque phénomène naturel propre à remplir cette condition; car en se donnant un premier étalon arbitraire, quelque précaution que l'on prît pour le conserver, on ne pourroit être certain de le garantir de tout accident, ni de l'altération lente que tous les corps éprouvent, à moins qu'ils ne soient placés dans un isolement dont il seroit bien difficile de répondre. Cette dernière cause seule suffiroit pour rendre raison des différences que l'on a trouvées dans des étalons, qui sans doute avoient d'abord été semblables, mais à une époque fort reculée.

On a choisi le quart du méridien terrestre pour cette base ou unité fondamentale des mesures; c'est-à-dire, que l'on a évalué la distance du pôle à l'équateur, en mesurant avec le plus grand soin un arc du méridien passant par Paris, et terminé d'une part à Dunkerque, et de l'autre à Barcelonne en Espagne, ce qui comprend une étendue de près de dix degrés (1).

(1) Cette opération, à jamais mémorable, tant par son objet que par la précision des observations et des

Cet arc de méridien est le seul sur le globe qui donne autant d'avantage pour l'objet qu'on se propose. Il méritoit donc la préférence sur tout autre.

Du quart du méridien on a déduit plusieurs de ses divisions décimales pour en faire différentes mesures usuelles, et notamment sa dix-millionième partie, dont la longueur équivalente à environ 3 pieds 11 lignes et demie, est très-propre à remplacer notre aune, et à nous servir pour les toisés ou d'autres espèces de mesurages; c'est la grandeur que l'on propose pour former l'étalon unique de toutes les mesures nouvelles ou républicaines.

Objection et réponse.

Quelques personnes s'étoient imaginées qu'il auroit mieux valu prendre pour mesures usuelles, des fractions décimales du contour entier du méridien. Mais on n'est pas certain de faire cette détermination avec autant d'exactitude que celle qui a été admise; d'ailleurs il y auroit plutôt à perdre qu'à gagner dans toutes les autres convenances de système. Le témoignage des hommes les plus

---

instrumens qu'on y emploie, et par le mérite des hommes qui en sont chargés, est déjà pour la plus grande partie achevée; elle pourra l'être entièrement dans le cours de la campagne prochaine.

Digitized by Google

savans que la France possède, ne laisse aucun doute sur ce point, dont au surplus il n'est pas bien difficile d'acquérir la conviction.

Enfin, à égalité d'avantage, ce seroit maintenant un très-grand mal que de changer, puisque le système décrété est déjà répandu, et on peut même dire a obtenu l'approbation du public.

Ainsi, l'on n'a rien à regretter sur cette adoption.

Base des poids. La détermination des quantités à donner aux poids, exigeoit aussi des expériences délicates, quoique d'une exécution moins pénible que l'opération du méridien, sur-tout bien moins embarrassantes à répéter, et n'étant d'ailleurs assujetties à aucune localité.

Il s'agissoit d'évaluer avec une extrême précision le poids d'un volume donné, d'une matière homogène, et que l'on pût toujours se procurer semblable. Entre toutes les matières, l'eau méritoit à tous égards d'être préférée, mais l'eau pure, débarrassée même de l'air dont elle est ordinairement chargée, et à une température constante, celle de la glace fondante que l'on a jugée être le terme le plus fixe. Et quant au volume, on a par des moyens ingénieux, d'abord exécuté, puis mesuré avec

Digitized by Google

une rigueur surprenante un cylindre en cuivre d'environ neuf pouces de diamètre, et neuf pouces de hauteur. A l'aide de ce cylindre, on a eu le poids d'un pareil volume d'eau, et on a été en état d'en conclure celui du cube d'une des parties décimales du méridien, déjà choisie comme mesure de longueur.

En partant de ce premier poids, on forme ensuite une série de poids décimaux, comme il sera dit plus bas.

§ Utilité du nouveau système.

Le nouveau système des poids et mesures intéresse les hommes qui cultivent les sciences, soit sous les rapports de la géographie et de la marine, soit pour la commodité qu'ils y trouveront dans les expériences physiques qui sont l'objet de leurs recherches.

Il intéresse le perfectionnement des arts, par l'exactitude et la simplicité qu'il comporte.

Il intéresse le commerce et tous les citoyens, par l'uniformité, l'invariabilité qu'il assure, et par la facilité inappréciable qu'il donne aux calculs et à toutes les combinaisons.

Il intéresse l'administration publique et le gouvernement, par rapport à la police, à la bonne foi mercantile, et en ce qu'il fera mieux connoître l'état de situation des approvisionnemens, des matières de toute espèce, ainsi

Digitized by Google

que les comptes des travaux, de la recette et des dépenses publiques.

Il influera sur l'instruction générale des citoyens, en rendant l'arithmétique infiniment plus aisée à apprendre pour les besoins qui reviennent le plus fréquemment.

Enfin, il est propre à servir de point de ralliement entre les nations commerçantes, pour aider leurs transactions, et à devenir universel dans tout le monde policé, par sa convenance générale dégagée de tout arbitraire, de toute partialité locale, par sa régularité, en un mot, par les avantages multipliés qui lui assurent incontestablement la préférence sur tout autre que l'on pourroit concevoir.

§ Mesure chez des peuples de l'antiquité.

Les peuples de la plus haute antiquité avoient des mesures dépendantes d'un méridien terrestre. Le nilomètre du Caire, et les dimensions de la grande pyramide d'Égypte en sont des témoignages irréfragables, malgré l'accumulation des siècles; et ces monumens nous donnent la plus grande idée des lumières et de la splendeur des nations qui les érigèrent.

Chez les Chinois.

Les Chinois d'aujourd'hui ont toutes leurs mesures divisées en décimales; usage qui paroît être chez eux extrêmement ancien.

Ce qu'elles seront en France.

Les mesures de la République française

uniront à ces deux sortes d'avantages tout ce que l'étonnante perfection des sciences et des arts peut actuellement y ajouter.

§ Objet principal à se proposer.

Mais il ne suffiroit pas de travailler pour la partie éclairée de la nation, pour celle déjà exercée à toute espèce de calcul. Un intérêt plus pressant doit nous animer; c'est de mettre notre méthode à la portée de la classe nombreuse du peuple, à la portée des commerçans, des artistes, des artisans et des citoyens les moins instruits.

Pour cela, il faut examiner quels sont les instrumens propres à mesurer, et nécessaires aux usages les plus familiers; il faut leur donner toute la commodité que l'on peut y desirer; enfin, préparer, diriger et assurer la fabrication des nouvelles mesures, le remplacement des anciennes, et tout ce qui tient à l'exécution de ce grand changement.

Il faut sur-tout s'attacher à le rendre le moins pénible, le moins embarrassant, le moins dispendieux possible.

§ Division des mesures en espèces, par rapport aux usages les plus ordinaires.

On a distingué trois espèces principales de mesures, relativement aux usages les plus ordinaires du commerce et des citoyens. Ce sont :

Les mesures de longueur,

Digitized by Google

Les mesures de capacité,

Et les poids.

On y a joint des mesures agraires pour l'évaluation des terrains;

Et des mesures pour les bois de chauffage.

Le tonnage ou la mesure des futailles ne forme pas une espèce particulière; cependant il y auroit à déterminer une méthode de jaugeage commode et plus exacte que celle d'aujourd'hui. Ce problême pourra être résolu ultérieurement.

On ne s'est pas non plus occupé des pèseliqueurs, des romaines, des pesons à ressort, et d'autres accessoires qui importent peu pour le moment à l'ensemble du système.

Enfin, on y a compris les monnaies qui méritent effectivement d'y être placées, à cause du rôle important qu'elles jouent dans les calculs des paiemens.

§ Nomenclatures proposées.

Mais, pour indiquer chacune des mesures de ces différentes sortes, il falloit d'abord leur donner des noms.

A ce sujet s'est présentée cette alternative: Les dénominations seront-elles isolées, c'est-à-dire, sans aucune liaison, ou seront-elles dépendantes les unes des autres par une même méthode?

D'abord en noms isolés.

Dans la première manière de voir, on au-

Digitized by Google

roit pris des mots très-courts et d'un son très-différent, mais il en seroit résulté une difficulté énorme pour en conserver le souvenir, et les appliquer sans se tromper aux objets qu'ils auroient représentés, car on avoit besoin de plus de trente noms distincts. Il eût fallu très-long-tems pour s'habituer à les retenir sans erreur; et quel obstacle cela n'eût-il pas apporté à l'introdution des nouvelles mesures!

D'ailleurs, pour ne pas tomber dans un arbitraire que rien n'auroit justifié, on prenoit des noms de quelques-unes des mesures actuelles ou plus anciennes; et quelle confusion ne s'ensuivoit-il pas?

Puis méthodique.

Ces raisons ont fait préférer la nomenclature méthodique (1).

Par elle la mémoire est soulagée, il n'y a plus d'équivoques, et la simplicité du système en tout point dispose à l'adopter, en atténuant les répugnances que l'on a ordinairement pour les innovations.

Principes de cette dernière.

Mais quels principes devoit-on prendre pour guide?

(1) La convention nationale a sanctionné cette opinion par ses décrets : (voyez sur-tout celui du premier août 1793).

Digitized by Google

Il est évident que si l'on n'a qu'un seul nom caractéristique pour chaque genre de mesure, si ce nom n'a rien de barbare, rien qui choque le génie de la langue, s'il dérive, par une analogie raisonnable, de quelque chose de très-approchant de la quantité de la mesure qu'il désigne spécialement, s'il s'allie facilement à des expressions qui représentent les rapports numériques que les mesures d'un même genre ont entre elles, et si cette composition de mots est la même pour toutes les sortes de mesures, il est évident, dis-je, que l'on aura rempli les conditions qui sont le plus à desirer.

Application.

Passons à l'application.

Mesures générales.

Le mètre.

La convention nationale a décrété que la mesure de longueur, égale à la dix-millionième partie du quart du méridien, et que l'on a déjà dit être équivalent à très-peu-près à 3 pieds 11 lignes et demie, s'appelleroit *mètre;* ce nom, comme l'on sait, vient du mot grec *métron* qui veut dire proprement mesure. C'est en effet sur le mètre que s'appuie tout le nouveau système des poids et mesures; c'est la mesure primordiale, la mesure par excellence. Le nom de *mètre* l'indique d'une manière précise et convenable à tous égards.

Le litre.

Pour désigner la mesure de capacité équivalente au cube de la dixième partie du mètre,

Digitized by Google

on propose le mot *litre*, (1) très-peu différent de litron, parce qu'effectivement la contenance de ce dernier diffère peu de celle que doit avoir le litre.

Le gramme. Un poids égal à celui de l'eau pure sous le volume du cube de la centième partie du *mètre*, pourroit s'appeler *gramme*, venant du mot grec *gramma* (2).

Les Grecs avoient un poids qu'ils appeloient ainsi; les Latins lui donnoient le nom de *scripule*. Sa valeur étoit d'environ 21 grains; ce qui ne s'éloigne pas beaucoup de notre *gramme*, qui en peseroit près de dix-neuf.

L'are. La mesure agraire pour les terrains, seroit nommée *are*, du latin *arare, area*, d'où on a fait aire, surface, et peut-être bien arpenter.

---

(1) *Litra. Galien* dit, en parlant d'une mesure cylindrique de corne, servant, chez les Romains, à mesurer l'huile : καλειται το ὁλον μετρον υπ' αυτων λιτρα. *Ils donnent à cette mesure entière le nom de* Litre. Il dit ailleurs : το λιτραιον μετρον των υγρων. *La mesure du litre est appliquée aux liquides.* Voyez *Métrol.* de *Paucton*, p. 229 et 230. *Voyez* aussi le *Dictionnaire grec de* Schrevelius.

(2) Semi-oboli duplum est obulus: quem pondere duplo *Gramma* vocant: scriptum nostri dixere priores.

R. *Fannius Palemon*, ou *Priscien*, poëme sur les poids. *Voyez* aussi *Paucton*, p. 292 et 296.

Digitized by Google

La convention nationale avoit déjà consacré le mot *are;* mais on l'appliquera à une quantité plus petite que celle d'abord indiquée. Indépendamment des raisons générales dont il sera parlé plus bas, on y trouve l'avantage d'avoir une mesure plus commode pour les terrains précieux et les petites propriétés, sans rien perdre pour l'évaluation des grandes parties de territoire.

L'are seroit donc une mesure égale à un carré de dix mètres de côté.

Le stère.

Le stère serviroit pour mesurer les bois de chauffage, et en représenteroit une quantité égale à un mètre cube.

Stère vient de *stéréos*, solide, *stéréon*, solidité; de-là, on a fait *stéréométrie*, mesure des solides, *stéréotomie*, intersection des solides.

Formation des autres dénominations nécessaires.

Lorsque l'on connoît le nom de la mesure générique de chaque espèce, les autres dénominations sont bien faciles à saisir; car il ne s'agit que d'exprimer des sous-multiples, ou des multiples décimaux de la mesure générique.

Si ce sont de sous-multiples, on se servira des mots *deci*, *centi*, et au besoin *milli.*

Par exemple, *décimètre* sera la mesure de

Digitized by Google

longueur égale à la dixième partie du mètre ; *centilitre* sera la mesure de capacité d'une contenance égale à la centième partie du litre, et ainsi des autres.

Cela n'exige pas d'autres explications.

Pour ce qui est des multiples, on les exprimera à l'aide des mots *déca*, *hecto*, *kilo* et *myria*, qui suffiront à tous les cas usuels.

Décamètre sera donc le nom d'une mesure de longueur égale à dix mètres.

Hectolitre sera une mesure d'une capacité cent fois plus grande que celle du litre.

Kilogramme sera un poids équivalent à mille grammes.

Myriagramme sera un poids de dix mille grammes, comme *myriamètre* sera une longueur de dix mille mètres.

Il en seroit de même des autres applications que l'on voudroit faire.

Explication des quatre mots.

On reconnoit aisément que les mots *déca*, *hecto*, *kilo* et *myria* sont tirés du grec.

Déca.

Déca est employé ici pour signifier dix, ou dix fois. Notre décade, qui est une période de dix jours, est un exemple analogue.

Hecto.

Hecto est une abréviation d'*hécato*, *hécaton*, qui veut dire cent, cent fois. Le mot français *hécatombe* en dérive par une de ses

Digitized by Google

racines. A la vérité, *hectos* signifie, en grec, *sixième ;* et, par cette raison, on eût préféré le mot *hécaton* en son entier, s'il n'eût été trop long pour les composés. D'ailleurs, il sonnoit mal en français, soit qu'on eût dit *hecato* ou *hecaton*, et c'étoit un grand inconvénient pour des termes qui doivent être d'un usage aussi familier. Au reste, les savans sauront que *hecto* est ici une abréviation d'*hecaton ;* les autres ne s'en embarrasseront guères.

Kilo vient de *kilioi*, ou plutôt *chilioi*, qui représente milleou mille fois. La racine étymologique eût paru mieux conservée si l'on eût dit *kilio* ou *kili* au lieu de kilo, mais il en seroit résulté quelques syllabes peu consonnantes, ou prêtant à des jeux de mots ridicules ; c'est ce qui doit faire préférer *kilo*, qui d'ailleurs ne fait aucun contresens. *Kilo.*

Enfin, *myria* dérivé de *myrioi*, d'où vient notre mot de *myriades*, et employé chez les anciens pour représenter un très-grand nombre, ou dix mille, sera pris dans son acception la plus précise, c'est-à-dire, exprimera une mesure dix mille fois plus grande que la mesure simple. *Myria.*

Digitized by Google

§ Considérations sur la nomenclature.

Il est des considérations générales relatives à la nomenclature des nouvelles mesures, qu'il ne sera pas inutile de présenter ici, d'autant plus qu'elles serviront à mieux faire juger de l'ensemble de leur système, et les convenances qu'il offre; or c'est-là un des plus précieux avantages des nomenclatures méthodiques.

Avantage de celle de la chimie.

C'est ainsi que l'étude de celle de la chimie moderne suffit pour apprendre la théorie fondamentale de cette science, en même tems qu'elle donne la définition de chacune des substances qu'elle considère, de sorte qu'il est impossible de la méconnoître, de la confondre avec d'autres, et presque de l'oublier.

De celle proposée par Chaussier pour les muscles des animaux.

C'est ainsi que les nouvelles dénominations proposées pour les muscles des animaux, simplifient d'une manière étonnante le chaos dont les divers auteurs ont enveloppé cette partie de l'anatomie, et que les élèves de l'école de santé de Paris débrouilleront bientôt, par la méthode qui leur est maintenant enseignée.

De celle du calendrier républicain.

C'est ainsi qu'en donnant des noms significatifs et méthodiques aux mois et aux jours, on a dispensé les citoyens du besoin d'un almanach pour les usages ordinaires, dont on ne pouvoit guère se passer avant l'adoption du calendrier républicain. Cette seule raison au-

Digitized by Google

roit pu le faire accueillir, et doit le maintenir, malgré les oppositions politiques, fanatiques ou routinières, que l'on a cherché à lui susciter.

Il faut, dans les calculs des mesures, ne pas employer de fractions plus petites que les centièmes de l'unité

En établissant la division décimale dans toutes les espèces de mesures, ce qui procure l'avantage immense de la simplification des calculs, il a fallu prendre garde de produire des inconvéniens nuisibles à l'usage commercial et journalier de ces mesures. Il falloit donc s'arranger de telle sorte que, pour les cas ordinaires, on n'eût pas besoin de fractions plus petites que les centièmes de mesure : car s'il en étoit autrement, il pourroit se trouver dans les calculs un nombre de chiffres fractionnaires embarrassant, qui ramèneroit la complication que l'on cherche à éviter, ou qui deviendroit un sujet d'inquiétude ou de contestation, faute de savoir quand il convient de supprimer quelques-uns de ces chiffres. Il ne faut pas dissimuler que, pour bien entendre le calcul décimal sur ce point, il faut un degré d'instruction qu'il ne seroit pas aisé de communiquer à tous ceux qui doivent faire usage des mesures.

Le moyen de parer à cet inconvénient, et qui est d'ailleurs indiqué par d'autres convenances, est de donner un nom à chacune des me-

Digitized by Google

sures décimales d'une même série, afin que l'on puisse regarder, suivant le besoin, chaque mesure comme l'unité, s'en servir comme mesure principale pour l'espèce de matière à laquelle elle est propre, et négliger sans risque les quantités plus petites que les centièmes.

On conçoit, par exemple, qu'une matière grossière et commune, telle que le charbon, le plâtre, le bled même, se vendra dans les marchés publics à une plus grande mesure que celle que l'on emploiera dans une boutique particulière pour livrer une petite quantité d'huile ou d'eau-de-vie que l'on viendra y chercher. Suivant que la vente se fera en gros ou en détail, suivant que l'on desirera une quantité considérable ou petite d'une matière, on se servira d'une mesure appropriée; et de manière qu'une fraction de plus ou de moins seroit de nulle conséquence.

Il en sera de même par rapport aux poids. Depuis la vente du fer en gros, jusqu'au détails de la droguerie et de la pharmacie, il faudra varier le poids à considérer comme l'unité, pour obtenir la commodité et prévenir les inconvéniens.

Il faut encore distinguer les objets dont on ôte, ou auxquels on ajoute tant que l'on veut une

une certaine quantité, et ceux dont il faut prendre le poids tel qu'il est, et avec une exactitude proportionnée à sa valeur et à la précision de l'instrument employé. Ainsi, je demande un kilogramme de sucre ou de tabac : on en met sur la balance, et l'on en retire ce qu'il faut pour faire juste un kilogramme. Mais si je veux un meuble d'orfèvrerie, ou autre chose qui ne se brise pas, il faut bien que j'estime le poids avec les fractions nécessaires pour le représenter, sauf, suivant la nature de l'objet, à ne tenir compte que de la valeur qui importe au paiement.

On doit présumer que l'usage et les conventions de gré à gré, auront bientôt appris ce qui sera le mieux à cet égard.

Cependant il sera bon que l'agence temporaire examine avec soin cette question, et qu'elle propose la règle à suivre pour les cas les plus ordinaires : peut-être une simple instruction sur cet objet suffira-t-elle.

Nécessité de resserrer l'intervalle des mesures décimales, principalement pour les capacités et les poids.

Si l'on se bornoit à des mesures décimales pour les capacités et les poids, il pourroit se faire qu'on en trouvât l'usage peu commode, à raison de la grande différence de la quantité de chaque mesure à celle qui la précède ou la suit immédiatement.

C'est en grande partie par cette raison que l'on a fait une mesure particulière pour les terreins. Les mesures de longueur suffisent strictement pour les évaluer; car les surfaces s'estiment par le produit de deux dimensions linéaires, c'est-à-dire de la longueur et de la largeur du rectangle dans lequel on peut toujours concevoir chaque surface convertie sans changer de grandeur.

Mais, outre que cette mesure idéale n'est pas facile pour tout le monde, remarquons que les mesures de longueur étant divisées en dixièmes, leurs quarrés diffèrent comme les centièmes; et cet écartement eût présenté quelques embarras pour beaucoup de citoyens.

Voilà pourquoi on indique, pour la mesure des terreins, un quarré nommé *are*, divisé en dixièmes et centièmes, et ayant des multiples décimaux pour la facilité du mesurage des territoires plus ou moins grands.

Revenant à notre objet, on verra que dans le commerce les mesures sont divisées le plus souvent par moitiés et par quarts, quelquefois par tiers, et même en douzièmes, seizièmes, vingt-quatrièmes; ce qui n'est qu'une répétition des premiers ordres de division. Il falloit donc s'attacher à satisfaire tous les besoins, et à ne pas heurter des habitudes invétérées et difficiles à changer.

Digitized by Google

L'arrangement le plus simple pour remplir ces conditions, sans compliquer le système des nouvelles mesures, sans sortir de la méthode de calcul adoptée, c'est d'intercaller dans la série des poids et celle des capacités, le double et la moitié de chacune des mesures décimales qui composent ces séries. Par-là, on rapproche l'intervalle des divisions, on obtient une suite de mesures très-analogues, pour ainsi dire, chacune à chacune, aux anciennes qu'il faut remplacer; enfin, l'on ne nuit pas aux convenances de la nomenclature, puisque, par exemple, *doublelitre, demilitre, doublekilogramme, demikilogramme,* expriment très-bien les rapports numériques des quantités que l'on considère.

Pour cela intercaler dans l'échelle le double et la moitié de chacune des mesures décimales.

Ceci conduit à dire une des principales raisons qui ont déterminé dans le choix de la nomenclature.

Du moment que l'on a voulu que les mesures de toutes les sortes dépendissent d'une seule grandeur invariable, et n'eussent avec elle que des rapports décimaux, il suffisoit à la rigueur de donner un nom à la première mesure, et des nombres en eussent indiqué toutes les combinaisons. Mais ce qui seroit très-bon pour des personnes versées dans le calcul, ou à portée de l'apprendre, ne con-

Raison qui a principalement déterminé la nomenclature.

Digitized by Google

viendroit pas au plus grand nombre des hommes. Si l'on s'en fût tenu là, par rapport aux quantités propres des mesures, il n'en auroit pas moins fallu donner un nom au vase, au poids, à la règle, à la corde, en un mot, à tous les instrumens dont on se sert dans le commerce pour mesurer, ou dans les usages les plus familiers. Sans cela, chacun eût nommé l'objet à sa fantaisie, ou l'on eût adopté dans chaque pays des noms différens, le plus souvent analogues aux anciennes mesures locales: et quelle confusion n'en résulteroit-il pas!

Dans chaque contrée de la France on eût nommé arbitrairement les vases, les poids, les instrumens dont on se sert pour les mesures, si on n'eût d'avance désigné chacun par un mot particulier.

En gravant sur chaque mesure son nom méthodique, tous les inconvéniens sont prévenus; et quand même ces noms finiroient par être changés dans les usages du peuple, ce n'en seroit pas moins le moyen le plus facile de faire apprendre le nouveau système, par conséquent le meilleur et le plus sûr pour le faire adopter.

Il faut graver le nom sur la mesure même.

Lorsqu'on est parvenu à trouver une chose convenable, il peut paroître fastidieux à quelques-uns de savoir quelles difficultés on a rencontrées, et quelle route on a suivie. Cependant, comme il est plus aisé de faire des objections que de remplacer avantageusement ce que l'on critique, je donnerai quelqu'apperçu sur la marche que l'on a tenue à différentes époques.

Comment on est parvenu à la dernière nomenclature proposée.

On parla d'abord de noms isolés; mais

comme il en auroit fallu plus de trente différens, et qu'on vouloit d'ailleurs les prendre analogues à des noms de mesures encore en usages, ou tirés de l'antiquité, on s'apperçut que cela n'étoit pas admissible. C'est alors que vint l'idée d'une nomenclature méthodique. On désiroit l'assimiler à notre méthode de numération : c'est-à-dire que l'on donnoit un nom particulier à la mesure considérée comme base fondamentale, ainsi qu'à ses multiples successivement mille fois plus grands, et aux sous-multiples dans le même rapport; puis, que l'on exprimoit les décuples et les centuples dans chaque ternaire, par des mots composés semblablement; c'est à-peu-près de cette manière que pour lire une suite de chiffres, l'on dit à partir du premier, et en remontant : *Unités*, dixaines, centaines | *milles*, dixaines de milles, centaines de milles | *millions*, dixaines de millions, centaines de millions | *billions*, etc.

La première, en noms isolés, étoit inadmissible.

La seconde, assimilée à l'ordre de la numération, n'étoit pas encore assez simple.

Cette méthode de parut pas encore assez simple. On préféra de se borner à prendre un nom pour la mesure que l'on regarda comme unité dans chaque genre, et d'exprimer ses fractions en mots composés du nom principal et des adjectifs *deci*, *centi* et *milli*.

La troisième, désignant une unité pour chaque sorte de mesure et donnant des noms composés aux fractions de cette unité, sans s'occuper de ses multiples, entraînoit des irrégularités et l'embarras des fractions, et étoit insuffisante.

Mais bientôt il fallut reconnoître que cela ne suffisoit pas pour les besoins, et sur-tout

par rapport aux capacités et aux poids dont on ne s'étoit pas assez occupé. On voulut y remédier par des irrégularités, des diminutifs : de-là sont venus *millaire*, *bar*, *grave*, et *gravet*, *cade*, et *cadil*; encore fallut-il un décret exprès pour substituer ce dernier nom à celui de *pinte*, que l'on avoit gardé malgré son inconvenance.

Enfin la quatrième a le moins d'inconvéniens et le plus d'avantages.

Ce fut en réfléchissant de nouveau à la difficulté de saisir les rapports de ces noms, et sur-tout ceux de leurs dérivés, ainsi qu'à plusieurs autres inconvéniens qu'ils entraînoient, que l'on sentit qu'il falloit un autre moyen. Après bien des recherches, on se fixa enfin à la nomenclature qui a été décrétée par la convention nationale, le 18 germinal l'an 3e.

Elle est en effet bien plus simple et plus avantageuse à tous égards.

La langue française ne pouvoit pas remplir l'objet.

Si l'on eût pu se dispenser d'y introduire des mots étrangers, elle eût été plus facile encore à retenir; mais les mots français qui expriment les nombres, ne permettoient pas de les allier aux noms de chaque genre de mesure, sans faire des équivoques ou des terminaisons désagréables.

Par exemple, on n'auroit pas pu employer le *dixmètre* pour dix fois la longueur du mètre; le *centlitre* pour cent fois la capacité du

Digitized by Google

litre. On auroit alors confondu cent dix *mètres* avec cent *dixmètres;* mille cent *litres* avec mille *centlitres :* ce qui cependant est très-différent.

Mètredix, mètrecent, mètredixième, n'étoient pas non plus recevables.

Ni aucune autre langue seule.

D'un autre côté, aucune langue seule ne pouvoit fournir seule les expressions numériques dont on avoit besoin. Il a donc fallu composer avec les difficultés.

On a caractérisé chaque genre, sans y prendre une unité exclusive, parce que chaque mesure doit pouvoir servir d'unité suivant le besoin.

On s'est déterminé à prendre un nom simple, agréable, aisé à retenir, d'une origine vraisemblable et analogue à la chose, non pas pour représenter l'unité dans chaque genre de mesures, puisque chaque mesure décimale d'une série devient unité suivant le besoin, mais pour distinguer proprement le genre de cette série. On a appliqué particulièrement ce nom à une mesure petite; ce qui, loin de gêner dans les usages ordinaires, donne plusieurs avantages. Enfin, l'on a tiré du latin les épithètes des sous-divisions, *deci* et *centi;* et du grec, celles des multiples, *deca, hecto, kilo* et *myria*.

On s'est aidé du latin et du grec.

Telle est l'origine et la théorie de la dernière nomenclature.

Afin d'en mieux faire saisir l'ensemble, on en réunira toutes les dénominations dans un

vocabulaire qui terminera cette instruction, et qui donnera en même tems l'indication des valeurs approchées, de ces mesures et des principaux usages auxquels elles sont propres.

§ Relation entre les mesures caractéristiques.

Il ne reste plus qu'à faire remarquer les relations qu'ont entre elles les mesures caractéristiques de chaque genre, d'où résultent quelques avantages de l'usage même des nouvelles mesures.

Observons d'abord que dans la série des mesures de chaque espèce, la mesure caractéristique est une des plus petites. Cette disposition s'accorde avec l'idée la plus distincte que nous nous formons des nombres et des quantités. Nous les concevons plus facilement, comme étant composés de nombres ou de quantités plus petites, que résultant de la division de quantités plus grandes.

Mais en voulant que la mesure caractéristique fût petite, il falloit cependant qu'elle ne fût pas un atôme, il falloit qu'elle eût une grandeur sensible et assez fréquemment employée. C'est par cette raison qu'en prenant cette mesure caractéristique fort bas dans sa série, on lui a laissé cependant deux fractions décimales après elle : par-là on a satisfait à-la-fois à ce que les dénominations à choisir permettoient, et à ce que le degré de précision de chaque genre de mesurage sembloit indi-

Digitized by Google

quer, en même tems que l'on raccordoit dans une même série des mesures dont nos usages ont fait des classes séparées, quoique leur nature soit absolument la même.

1°. Dans les mesures de longueur. *Le mètre.*

Il étoit de la plus grande importance que la mesure qui sert de base à toutes les autres, et dont l'étalon est leur prototype, fût d'un usage fréquent et commode, et que chacun pût facilement se la procurer entière, ou du moins en avoir quelques parties suffisantes pour suppléer le tout.

Difficulté de ramener à l'échelle décimale l'aunage et les toises.

Dans l'ancien état de choses, qui subsiste encore, il étoit difficile de convertir l'aunage ordinaire en toisé, par le rapport bizarre, et non-exprimable en nombres simples, qui existoit entre les mesures dont on se servoit dans ces différens cas. Cet inconvénient étoit encore augmenté par les diverses longueurs d'aunes que l'on emploie. Il falloit, dans les nouvelles mesures, résoudre cette difficulté sans quitter l'échelle décimale. Cette condition, pour le dire en passant, doit faire regarder comme un avantage, indépendamment de tout autre, d'avoir adopté les mesures décimales déduites du quart du méridien par préférence à celles qui auroient été dérivées du méridien entier.

Avec ces dernières on eût été bien gêné

pour remplir la convenance qui nous occupe en ce moment.

Il valoit mieux prendre une mesure décimale pour l'aune que pour remplacer notre toise, parce que ceux qui se servent de l'aune dans le commerce sont généralement moins habitués aux calculs que ceux qui font des toisés, et que néanmoins les marchands ont plus besoin de la facilité des décimales, ne fût-ce que parce qu'ils sont forcés de se servir de l'instrument prescrit par la loi, tandis que le plus ordinairement chacun emploie à sa volonté ce qui lui est le plus commode pour la mesure des longueurs, même celles dont on forme des toisés. Le mètre réunit toutes les convenances. Il est très-propre à l'aunage. Il peut fournir aussi une mesure très-agréable aux citoyens si l'on donne sa longueur aux cannes qu'ils aiment à porter. En doublant le mètre on aura une mesure qui remplacera parfaitement bien la toise. Dans certains cas il pourra être commode d'avoir le *demi-mètre*. Enfin, ce qui deviendra vraisemblablement le plus usuel par la grande facilité qu'on aura de s'en pourvoir, et le peu d'embarras de le porter toujours avec soi, c'est le *double décimètre*, qui peut s'exécuter à bien peu de frais, sans charnière ni armure aux extrémités, et

Le mètre réunit toutes les convenances.

Il sert d'aune. Peut former une canne très-commode.

Son double remplacera la toise.

Le *double décimètre* donne une mesure de poche très-convenable et plus avantageuse que l'ancien pied.

Digitized by Google

dont la longueur est encore suffisante pour mesurer les objets qui sont le plus souvent sous la main.

En s'essayant on verra bientôt que l'on compte presque aussi rapidement par les nombres doubles que par les nombres simples, et que l'on sous-double sans peine. Mais il n'en est pas de même pour les nombres triples ou quadruples. Voilà pourquoi on a eu tort de faire une mesure du *quart de mètre*, qui d'ailleurs ne seroit propre qu'à jetter de l'irrégularité dans le systême.

2°. Dans les mesures agraires. *L'Are.*

L'are n'est autre chose que le *décamètre quarré*. Le décamètre d'environ 30 pieds étant très-propre à former une chaîne d'arpenteur, le nombre des ares résultera immédiatement du produit de la multiplication de deux dimensions linéaires, exprimées en nombres de l'espèce de mesures dont on se servira ordinairement.

3°. Pour les bois de chauffage. *Le Stère.*

Le stère servant à mesurer les bois de chauffage, sera le mètre cube. Pour le former il faut d'abord considérer la longueur des bûches. Elle dépend des circonstances de localité, et sur-tout de la destination que l'on veut donner au bois. L'usage n'est pas le même dans toutes les parties de la France, par rapport à la longueur des bûches; cependant l'or-

Digitized by Google

donnance des eaux et forêts la fixe à 3 pieds et demi, et c'est effectivement la longueur la plus générale. On pourroit la réduire à 3 pieds 11 lignes et demie, qui est précisément la longueur du mètre, alors il suffira, pour obtenir le stère, de ranger les bûches dans une membrure ou chassis quarré d'un mètre de côté, ce qui est d'une grande simplicité. Si cependant l'on ne vouloit pas prononcer d'abord sur un changement dans la coupe des bois, ou *si l'on* y trouvoit quelque inconvénient, il suffiroit de faire un léger changement dans la hauteur du chassis employé pour les stères. Dans la supposition des bûches de 3 pieds et demi, cette hauteur seroit de 88 *centimètres*, ce qui ne seroit nullement embarrassant.

Le stère sera à-peu-près l'équivalent de la demi-voie de Paris, cela peut faire juger de sa convenance.

Le *double stère* et le *demi stère* pourroient servir aussi suivant les demandes des acheteurs.

Enfin il seroit possible, par la suite, de déterminer la mesure des fagots et des cotterets, en leur donnant la quantité du *décistère* ou du *double décistère;* c'est tout ce que les besoins paroissent indiquer.

4°. Pour les capacités. *Le litre.*

Pour le litre on a pris le décimètre cube,

Digitized by Google

c'est à-peu-près le litron, dont le nom est analogue, ou la pinte de Paris. Cette mesure est comme le point où se réunissent les mesures de capacité pour les liquides et celles des matières sèches pour ne former qu'une seule série.

Quant au *gramme* qui est le poids de l'eau sous le volume d'un centimètre cube, il descend en quelque sorte d'un degré par rapport au litre, parce qu'effectivement le mesurage par les poids semble comporter plus d'exactitude que celui par les mesures de capacité. 5°. Dans les poids. Le *gramme*.

Le gramme forme aussi la séparation entre les poids d'un usage courant dont le maniement exige peu de précautions, et les poids qui à cause de leur petitesse doivent être conservés à part, et qui d'ailleurs ne servent qu'avec des balances petites où très sensibles, avec lesquelles on pèse les matières précieuses ou celles qui s'emploient à petites doses.

Enfin l'unité des monnaies, qui a été nommé *franc*, n'est point considérée comme ayant une valeur déterminée, dans le nouveau décret rendu par la Convention nationale. On ne s'en occupe que comme une monnaie de compte, dont les sousdivisions sont en dixièmes et centièmes, afin que les calculs des paiemens, ou relatifs aux monnaies, puissent se faire par la méthode décimale, comme ceux 6°. Dans les monnaies. Le *franc*. Sa valeur est variable. Il n'est qu'une monnaie de compte.

des autres espèces de mesures. Cet arrangement devenoit indispensable pour introduire sous tous les rapports la simplicité que l'on desire. Il servira aussi à favoriser l'adoption des nouvelles mesures, parce qu'en faisant précéder leur émission par celle des monnaies décimales, ou seulement par l'obligation de ramener le calcul des monnaies à celui des décimales, on fera desirer dans les autres mesures un semblable changement, auquel ou se sera déja un peu habitué. Il deviendra d'ailleurs nécessaire par les difficultés qui résulteroient des opérations dans lesquelles il entreroit, pour élémens, des mesures décimales avec d'autres qui porteroient des fractions ou des sous-espèces non décimales; or, l'on sait combien il est fréquent d'avoir besoin de comparer les monnaies, ou plutôt les prix des marchandises évaluées en monnaies, avec les quantités de ces mêmes marchandises.

§. Quelques réflexions sur les monnaies.

En parlant des monnaies sous les rapports qu'elles ont avec le nouveau systême des mesures, il ne sera peut-être pas inutile de présenter quelques réflexions qui tendent à relever des erreurs qui semblent s'être accréditées.

Elles ne sont pas des mesures de la valeur des objets.

Les monnaies ne sont pas des mesures de la valeur des objets, comme les mètres, les

Digitized by Google

litres, les grammes, sont des mesures de l'étendue ou des poids.

Les monnaies servent à solder les marchandises dont le prix est déjà déterminé. On pourroit les solder avec d'autres marchandises, sans qu'il fût jamais question de monnaies. La valeur des objets, ou leur prix, n'en dépend donc pas nécessairement. Quand il n'y auroit pas de monnaies, on ne donneroit pas les matières pour rien, elles s'échangeroient les unes contre les autres.

Elles servent à effectuer les paiemens.

Une certaine quantité de bled seroit, par exemple, regardée comme l'équivalent de telle quantité d'étoffe d'une certaine qualité. On sent que cette évaluation ne seroit pas la même par-tout, ni dans tous les tems, qu'elle pourroit être estimée différemment par différentes personnes. On ne peut pas dire d'une manière absolue, tel meuble vaut tant, en argent ou monnaie, comme l'on dit, la distance de tel point à tel autre est de tant de mètres. Cette dernière évaluation est constante, et ne peut exister que d'une façon. La première au contraire est variable, elle dépend du besoin, des desirs, de la concurrence des acheteurs, ainsi que de la rareté, de l'abondance de la chose, des difficultés que le vendeur a eues de se la procurer, et sur-tout du travail qu'il

Les prix ne dépendent pas nécessairement des monnaies.

Digitized by Google

a fallu pour la produire. Elle dépend aussi de l'opinion que l'on a pris de tout cela. Il est vrai que dans une grande place de commerce, la concurrence rend chez divers marchands les prix des choses semblables à-peu-près les mêmes dans le même moment.

Ils varient presque continuellement.

Mais il y a toujours des différences entre les prix, si petites qu'elles soient; ils changent quelquefois d'un jour à l'autre.

Ils sont soumis à l'opinion.

On ne peut nier que l'opinion y influe beaucoup, et qu'ils ne sont enfin que le résultat de l'opinion bien ou mal fondée.

Or, une opinion ne peut pas se mesurer avec un instrument physique, comme le poids d'un corps. C'est donc une grande erreur que de dire : les mannoies sont les mesures de la valeur des objets.

La monnaie est un signe convenu pour acquitter les échanges, soit immédiatement, soit par quelque intermédiaire.

Mais que sont-elles donc? Elles sont des signes convenus qui servent à solder les choses vendues. Les monnaies sont, ou représentent des quantités d'une ou de plusieurs matières que l'on consent à prendre en paiement de toutes les autres. Elles servent à faciliter les échanges; elles évitent les transports, elles satisfont avec moins d'embarras aux besoins de chacun. Et pour qu'elles soient plus commodes encore, il est bon qu'elles soient divisées en décimales, c'est-à-dire qu'elles représentent diverses

diverses portions décimales de la matière convenue pour acquitter les paiemens, afin que les calculs deviennent plus aisés, et qu'ils soient assimilés aux calculs des autres genres de mesures dans le nouveau système. On conçoit qu'il y a plus d'une matière propre à servir de monnaie. Aussi en a-t-on employé jusqu'à présent, et en différens pays, de bien des sortes. Le cuivre, l'argent, l'or, les billets des différentes banques, les lettres de changes et effets de commerce de toute nature, l'argent banco de Hollande, etc., etc., et les assignats en sont des exemples. Ils ont servi et peuvent encore servir de monnaie. Chacune a des convenances que l'on recherche suivant les circonstances, aucune ne les renferme toutes. Les unes sont reçues par-tout sans difficulté, mais elles nécessitent des transports coûteux et très-embarrassans; d'autres ont l'avantage d'être portatives, mais elles sont en prise à des accidens de destruction, de contre-façon, elles peuvent être refusées par ceux à qui on les offre ou qui doivent en payer le montant en autre chose; enfin leur importance dépend de la confiance et du crédit, qui, comme l'on sait, changent du tout au tout, avec les circonstances.

Puisqu'il y a plus d'une monnaie possible et utile, puisque les monnaies sont elles-mê-

Quoiqu'il en soit, il ne faut pas considérer ici l'unité monétaire dans sa valeur absolue.

mes des marchandises ou des effets commercables influencés par l'opinion, et dont les valeurs sont par conséquent variables, il suffit à mon objet de conclure qu'il n'est pas nécessaire de changer ce qui a été pris jusqu'à ce moment pour unité des monnaies, pourvu qu'on la reconnoisse toujours par le nom qui lui est donné, et qu'il n'y ait pas d'équivoque.

Quelque soient les monnaies ayant cours, il faut toujours une seule série de valeurs *nominales* qui s'applique à toutes ces monnaies. Ces valeurs nominales sont les seules qui nous intéressent relativement au nouveau système des poids et mesures. La monnaie n'entre pas dans ce système comme formant une classe particulière de mesures. Elle n'y est considérée que comme une méthode de comptage. En un mot, il suffit que l'unité monétaire, c'est-à-dire notre *franc*, ou livre d'aujourd'hui, ait pour sous-divisions des *décimes* et des *centimes*, afin de rendre les calculs plus faciles, et semblables dans tous les genres de mesures (1).

Il faut se borner à assurer la facilité des calculs par la division de cette unité en dixièmes et centièmes.

(1) Depuis que cette instruction a paru, une loi a prescrit qu'il seroit fait en argent des pièces de un, de deux, et de cinq francs, au titre de neuf dixièmes de fin, et dont les poids seroient respectivement

Digitized by Google

Il est un autre genre d'évaluation que quelques personnes ont desiré établir en décimales, et dont la convention nationale vient d'ajourner indéfiniment la disposition obliga-

§ La division décimale du jour et de ses parties ne doit point être obligatoire.

---

de cinq grammes, de dix grammes et de vingt-cinq grammes.

Il doit y avoir aussi des pièces d'or, également au titre de neuf dixièmes de fin, et du poids de dix grammes, mais dont la valeur sera laissée au cours libre du commerce.

En troisième lieu, des pièces d'un et cinq centimes, d'un et deux décimes, en cuivre ou billon, et dont les poids respectifsseront un, cinq, dix et vingt grammes.

Les tolérances ou remèdes, de titre et de poids, seront toujours exprimées en décimales, de même que le titre de tous les ouvrages d'or et d'argent fabriqués pour le commerce, ce qui fera disparoître l'usage et les dénominations incommodes de *deniers et karats*, pour exprimer le degré de pureté des métaux précieux.

Enfin la prise d'essai, tant pour l'or que pour l'argent, sera d'un gramme, au lieu des poids précédemment employés pour cet objet, comme quintal fictif.

On voit au premier coup-d'œil combien ce système monétaire offre de simplicité et d'avantages, sur-tout par sa correspondance avec les nouveaux poids.

Déjà la pièce de cinq francs, conforme à ce système, est en circulation. Mais comme son titre et son poids lui donnent une valeur un peu différente de celle des $\frac{1}{5}$ de l'ancien écu de six livres, on a cru qu'il en résulteroit une perte trop onéreuse pour le trésor public s'il faisoit en nouvelles pièces ses payemens au pair ; en conséquence, une loi a ordonné que chaque

Digitized by Google

toire. Je veux parler de la nouvelle division du jour et de ses parties, prescrite par le décret du 4 frimaire, an deuxième. Il n'en résulteroit qu'une confusion infiniment gênante dans les usages les plus familiers, sans donner en compensation des avantages proportionnés.

En effet, distinguons d'abord à l'égard des mesures le comptage et les calculs. Le comptage se retient par la mémoire, et on peut en écrire si l'on veut le résultat; les calculs exigent plus indispensablement l'écriture, et c'est pour les rendre plus faciles qu'on a adopté les divisions décimales dans toutes les espèces de mesures. Par rapport au comptage, l'échelle décimale ne donne aucune commodité remarquable. Elle a même l'inconvénient d'éloigner beaucoup les sous-divisions les unes des autres; et c'est ce qui a déterminé à intercaler dans la série des poids et des mesures de capacité le double et la moitié de chacune des

---

pièce de cinq francs seroit comptée pour 5 liv. 1 sol 5 den.; ce qui établit le rapport du nouveau *franc* à l'ancienne *livre tournois*, comme 1.0125 est à 1.

Il faut espérer que cette correction gênante, nécessitée par l'embarras actuel de nos finances, cessera bientôt d'être exigée. D'ailleurs, la refonte et la disparution successive des vieilles espèces finiront par rendre de nulle conséquence la petite différence dont il s'agit.

Digitized by Google

mesures décimales, afin de rapprocher leurs intervalles. On pourroit aussi faire une intercallation semblable dans les monnaies; mais un autre ordre, sur-tout dans les multiples de l'unité, seroit également admissible. L'objet important est de se réserver par-tout l'usage du calcul décimal.

Appliquons maintenant ces principes aux divisions du jour. Les hommes ont un besoin presque continuel de compter les heures, et très-peu ont des calculs à faire à leur sujet. Elles sont plus souvent un guide d'approximation pour régler l'emploi du tems, qu'un instrument pour le mesurer avec exactitude. Ordinairement les heures, et sur-tout leurs fractions, ne s'achètent pas, n'entraînent pas de paiement; or c'est principalement par rapport aux paiemens que le peuple a besoin de l'emploi des mesures pour les marchandises, et qu'il seroit bien à desirer qu'il pût faire tous les calculs qui en dépendent. L'évaluation des journées d'ouvriers est encore plutôt un comptage qu'un calcul; et quand même elle entraîneroit quelques calculs, ils pourroient se faire commodément, par la méthode décimale, sans qu'il fût nécessaire de changer la division actuelle des parties du jour.

Que s'ensuivroit-il donc de cette innova-

Digitized by Google

tion? Le voici : 1°. Comme elle n'offre à la presque totalité de la nation aucun avantage marqué, elle ne feroit que jeter de la défaveur sur le nouveau système des mesures, et sur la méthode décimale, qui est cependant bien utile. 2°. Comme le comptage des heures n'est pas un objet commercial, ni susceptible d'un règlement de police, les anciens usages se maintiendroient par la force immense de l'habitude. 3°. Cette habitude se consolideroit encore par la crainte de la confusion. Il faudroit pour la prévenir prendre des dénominations nouvelles qui n'ont pas encore été indiquées, et qu'il seroit bien difficile d'introduire dans le langage vulgaire, pour tant de gens sur-tout, qui n'écrivent, qui ne calculent point, et qui n'apprécient le tems que par une routine fondée sur l'opiniou commune. 4°. La dépense du changement des horloges seroit énorme. 5°. Enfin les citoyens et les horlogers répugneroient infiniment, les uns à faire changer leurs montres, les autres à perdre la faculté de vendre celles qui sont déjà faites. Cette vérité est acquise par le résultat du concours qui a eu lieu dernièrement en vertu du décret relatif aux mouvemens d'horlogerie.

Mais en demandant que la division décimale du jour ne soit pas une condition de ri-

Digitized by Google

gueur, on ne disconvient pas qu'il est plusieurs circonstances où elle présente des avantages.

On sait que dans plusieurs objets du service de la marine, dans les calculs astronomiques ou trigonométriques, et pour des expériences délicates, la division décimale du tems est plus commode. Il sera donc bon de la réserver pour ces cas, en attendant que l'usage puisse s'en répandre plus généralement, ce qui se fera de soi-même insensiblement.

§ Objets d'exécution. Questions que l'agence doit examiner.

Après avoir exposé l'ensemble du système des nouvelles mesures, proprement dit, et les principales raisons des modifications qui ont paru nécessaires à sa régularité, et pour en rendre l'adoption plus facile, on pourroit considérer des difficultés d'un autre genre, qui tiennent aux moyens d'exécution, et qu'il n'importe pas moins de faire disparoître, ou au moins d'atténuer pour favoriser la réussite de cette grande opération.

On conçoit combien il se présente de questions intéressantes par rapport aux formes, aux dimensions de chaque espèce de mesures, aux matières dont elles doivent être faites, aux procédés de fabrication, aux encouragemens à donner, aux instructions à répandre, aux règlemens à préparer, enfin à une multitude d'objets différens qui tiennent au renou-

Digitized by Google

vellement effectif des poids et mesures dans toute la France. Ce sont autant de problêmes que l'agence temporaire aura à résoudre; c'est à elle à les méditer, et à s'aider au besoin de toutes les lumières. Ce n'est pas ici le lieu d'anticiper sur la solution de ces problêmes. Il suffisoit d'en donner l'indication générale. Je dirai cependant quelque chose concernant deux objets principaux; savoir, les étalons et les tables de rapports des anciennes mesures aux nouvelles, qu'il convient de considérer sous un point de vue différent de ce qu'on a fait jusqu'à présent, et qui a exigé la révocation de plusieurs dispositions des décrets rendus, en même tems que l'adoption de nouveaux articles.

§ 1°. Considérations sur les étalons.

C'est une inconséquence que d'établir toutes les différentes mesures dans une dépendance forcée de l'une d'elles, qui devient la base fondamentale de tout le système, et de vouloir en même temps faire des étalons particuliers pour chaque genre de mesure, comme s'ils étoient isolés ou sans aucun rapport entre eux.

En en faisant plusieurs on introduit des causes d'erreurs et d'autres inconvéniens.

Cette sorte de contradiction vient des notions anciennes qui n'ont pas été appréciées par un examen suffisant.

Autrefois, lorsqu'on ne connoissoit pas, ou parce qu'on ne vouloit pas employer le

Digitized by Google

moyen de déterminer la grandeur d'une première mesure par un phénomène physique invariable, il falloit bien prendre un premier étalon arbitraire. On n'avoit d'autre ressource que de le faire avec grand soin, et d'une matière qui laissât peu de prise aux altérations spontannées, ou aux accidens; et comme il n'étoit plus possible de réparer sa perte s'il venoit à être détruit, on prenoit les plus grandes précautions pour sa conservation. L'expérience a prouvé cependant combien elles étoient insuffisantes. Outre que les arts étoient peu avancés, dans le tems où les plus anciens étalons que l'on connoisse furent faits, on ignoroit les principales causes qui pouvoient les détériorer, et à plus forte raison la manière de les en garantir. Aussi voit-on des étalons anciens, que tout annonce avoir été semblables et construits avec quelque exactitude, présenter maintenant des inégalités considérables, sans qu'on puisse assigner ce qui les a rendus si différens. La pile de poids dite de *Charlemagne* en offre un exemple remarquable. Ses divisions sont tellement inexactes, que l'on ne peut rien conclure de certain sur le poids primitif du tout ni de ses parties. Il est vraisemblable que les différences de plusieurs sortes de poids, et sur-tout celle d'un

très-grand nombre de mesures de capacité viennent des mêmes causes, savoir l'inexactitude des procédés de fabrication ou de vérification, les accidens, peut-être l'infidélité, et les altérations spontanées. N'est-ce pas par le concours de plusieurs de ces effets que la toise du Châtelet de Paris s'est trouvée alongée très-sensiblement ?

Mais aujourd'hui nos mesures sont mieux armées pour résister à ce genre d'attaques. D'ailleurs les expériences et les observations d'où nous tirons notre première mesure permettent de la retrouver la même dans tous les tems. La vraie garantie de notre premier étalon est donc dans le phénomène immuable dont il est dérivé. Par la même raison, la meilleure garantie des étalons de chaque genre de mesures seroit leurs rapports connus avec le premier étalon fondé sur une grandeur naturelle et invariable, comme on vient de le dire.

D'après cela, à quoi serviroient plusieurs étalons? A nous induire en erreur par la suite. En effet, l'étalon étant la mesure légale, on se règle sur ce qu'il est réellement et non pas sur ce que l'on pense qu'il devroit être. S'il se trouve par la suite des différences entre eux, comment reconnoître la véritable mesure primitive ?

Digitized by Google

La confection des étalons est d'ailleurs une dépense assez considérable. Elle ne sert de rien pour hâter la fabrication des mesures usuelles, car il faut aux entrepreneurs, pour les guider, des modèles autres que les étalons, que l'on n'a pas la faculté de déplacer de l'administration à qui le dépôt en est confié.

Des modèles, quoiqu'avec moins de solidité, suffiront pour les administrations départementales ou municipales.

Ce sont donc seulement ces modèles qu'il importe de se procurer promptement; sans les construire avec une grande solidité et une extrême précision, ils sont également bons pour la vérification des mesures usuelles.

Remarquez en effet que l'étalonnage des mesures n'exige pas, et ne se fait nulle part, avec une exactitude rigoureuse, comme s'il s'agissoit d'une expérience délicate dans le cabinet d'un physicien. L'on gardoit autrefois les étalons avec soin, parce que l'on craignoit de les dégrader, mais non pas pour la justesse de chaque étalonnage particulier de mesure. L'étalonnage se faisoit ordinairement très-rapidement, et avec des procédés grossiers ou infidèles, tels que le versement d'une graine menue dans une mesure de capacité, l'essai à une balance peu exacte pour les poids, etc. Les modèles, tels qu'on les indique pour la vérification légale des mesures usuelles,

Digitized by Google

sont donc suffisans. On en fera faire le nombre convenable pour les principales communes de la République. S'ils deviennent défectueux, on les rétablira facilement par la connoissance de leurs rapports avec la mesure primitive qui est le *mètre*, et on pourra, s'il en est besoin, les vérifier sur l'étalon prototype qui sera déposé près du corps législatif.

En substituant ces modèles aux étalons on obtient plusieurs avantages : 1°, on prévient les causes d'erreurs qui pourroient devenir considérables, ou peut-être faire élever beaucoup de contestations sur les vraies quantités des mesures. 2°. On opère une économie pour la nation. 3°. On se met en état d'accélérer la fabrication des mesures usuelles. 4°. On établit plus intimement la liaison entre les différens genres de mesures, ce qui en simplifie le système et en maintient la régularité. 5°. On agit conformément à l'intérêt de la République, en rendant hommage à son unité indivisible ; puisque dans tous les tems les étalons des mesures ont semblé être l'apanage, si non de la souveraineté, du moins de la seigneurie et du gouvernement.

Il ne faut qu'un seul étalon pour toute la République.

Ainsi, en n'ayant qu'un seul étalon pour toute la République, on évite de consacrer

Digitized by Google

cette tendance qu'ont les parties d'un grand état à s'isoler ou à fédéraliser, et cela n'apporte d'ailleurs aucune entrave dans le service.

Monument métrique.

Quant à la proposition d'élever à Paris un monument pour y conserver l'étalon des nouvelles mesures, et transmettre la mémoire des opérations nécessaires à sa détermination, voici les principales idées qui ont été indiquées jusqu'à présent, relativement à cet objet.

L'édifice pourroit être l'observatoire même, où passe le méridien dont on déduit le nouveau système des mesures. Les caves de l'observatoire seroient propres à garantir l'étalon en platine des tiraillemens causés par les variations de température. Il conviendroit de faire compter, à partir du centre du monument, les distances itinéraires qui serviroient à régler le placement des nouvelles bornes milliaires. Enfin on trouveroit dans la correspondance de la réformation des mesures avec la fondation de la République, et les triomphes du peuple Français, le sujet des inscriptions et des ornemens dont ce monument devroit être décoré.

Au reste, c'est à l'agence à murir ce projet que la dignité nationale reclame.

S a°. Moyens de rapports pour l'évaluation des quantités des marchandises et de leurs prix dans les premiers tems de l'usage des nouvelles mesures.

Une des plus grandes gênes que l'on doit éprouver dans un changement général des poids et mesures, c'est de ne pouvoir plus

pendant un certain tems, faire, avec facilité de mémoire, les combinaisons qui dépendent soit des rapports des quantités des diverses matières ou marchandises, soit de leur prix. Or, pour peu que l'on y fasse attention, on verra combien le besoin de ces sortes de comparaisons doit revenir fréquemment pour le commerçant, et même pour la plupart des citoyens à l'égard de leur économie domestique. Cela a été si bien senti, que lorsqu'on a provoqué le premier décret de l'assemblée constituante sur la réformation des poids et mesures, on lui a proposé, avant tout, de faire dresser des tables de rapports des anciennes mesures aux nouvelles, et d'en composer des livres élémentaires pour les envoyer avec profusion dans toutes les municipalités. Cette disposition fut décrétée, et par suite il fut ordonné à tous les directoires de départemens de réunir des étalons de chaque espèce de mesures employée dans les districts de leur ressort, et de les adresser au secrétaire de l'académie des sciences pour servir à la confection des tables de rapports. Mais ce moyen n'étoit pas propre à remplir l'objet que l'on se proposoit, et l'on est obligé aujourd'hui d'y renoncer.

D'abord, très-peu de départemens ont satisfait à la loi, qui en effet n'étoit guère exécu-

Digitized by Google

table. En second lieu, quel embarras de rassembler et de classer tant de mesures si diverses ! quel énorme volume de calculs ne faudroit-il pas, si l'on vouloit y insérer tous les rapports, ou plutôt les tables que les usages les plus familiers exigent ! combien n'y auroit-il pas de ces tables inutiles aux différentes localités, ou bien que de livres différens ne faudroit-il pas composer ! Et si l'on considère que les rapports des mesures devroient être exprimés avec un certain nombre de décimales pour donner une exactitude suffisante dans tous les cas, que cependant, pour les plus ordinaires, cette grande exactitude ne feroit que compliquer les résultats, sans avantage réel, enfin que le très-grand nombre de ceux qui auront à se servir de ces résultats n'ont presque aucune habitude du calcul, et y trouveroient beaucoup de difficultés, tandis qu'ils ont le plus besoin d'opérer vîte et commodément, on jugera sans doute les entraves multipliées qui en naîtroient, et le dégoût qui en seroit infailliblement la suite.

Échelles graphiques.

Il est heureusement un moyen de parer à tant d'inconvéniens ; c'est d'employer des échelles graphiques pour trouver les rapports dont il s'agit.

Ces échelles donnent de l'évidence aux ré-

Digitized by Google

sultats, comme le fait la géométrie dans les objets dont elle s'occupe. Elles n'exigent pas de calcul. La vue seule suffit pour reconnoître la correspondance des graduations; et cela est aussi aisé que de regarder à sa montre l'heure qu'il est, ou à quelle hauteur le mercure se soutient dans le baromètre. On a d'ailleurs une exactitude suffisante suivant le besoin, car l'on estime très-bien, et sans grande erreur, la moitié, les quarts, les tiers, même les les cinquièmes, d'une division linéaire petite comme seroient celles-ci, et ces fractions s'écriront facilement en décimales, puisque l'on saura bientôt, de mémoire, combien de centièmes valent la moitié d'un tout, son quart et ses trois quarts, son tiers et ses deux tiers, ses cinquièmes, etc. Le marchand aura donc dans son comptoir les échelles graphiques qui lui seront nécessaires; elles pourront être collées sur un carton, à-peu-près comme le sont les almanachs de cabinet; par la seule inspection il fera rapidement toutes les transmutations de quantités et de prix que ses affaires ou ses ventes exigeront; et les acheteurs pourront les vérifier avec la même facilité.

On sent d'ailleurs que le besoin de ces transmutations fréquentes ne sera pas de longue

anciennes

Digitized by Google

durée. L'expérience prouve assez combien les anciennes habitudes disparoissent promptement par les innovations dont on s'effrayoit le plus, lorsqu'une fois on a donné à l'opinion l'ébranlement nécessaire.

La circonscription des départemens et des districts, et l'établissement de leurs corps administratifs dans toute le France n'en offrent-ils pas un exemple frappant? Ainsi, il seroit aussi superflu qu'embarrassant et dispendieux, de se jeter dans le travail des tables pour servir aux hommes de toutes les professions, et calculées pour toutes les variétés des mesures locales. La méthode des échelles graphiques suffira, et est bien plus simple à tous égards.

Mais il y a un bel ouvrage à faire, et qui sera un bienfait précieux pour le commerce: c'est un livre contenant les rapports des mesures républicaines à celles employées dans les principales villes de commerce de toutes les nations (1). Ce sera une sorte de point de ralliement entre tous les peuples dans leurs relations commerciales, et peut-être deviendra-t-il l'acheminement le plus certain vers la mesure universelle tant desirée.

(1) La composition de cet ouvrage a été ordonnée par la loi du 18 Germinal an 3e.

VOCABULAIRE des Mesures républicaines, contenant l'indication de leurs valeurs et de leurs principaux usages.

MESURES DE LONGUEUR.	VALEURS ET USAGES.
CENTIMÈTRE. .	Centième partie du mètre. C'est plutôt une sous-division qu'une mesure particulière (1).
DÉCIMÈTRE . .	Dixième partie du mètre. Le *double* décimètre fait une mesure de poche très-commode.
MÉTRE....	Grandeur de l'étalon des mesures de la République. Dix millionième partie du quart du méridien, longueur d'environ 3 pieds 11 lignes $\frac{1}{2}$, ou, plus exactement, 3 pieds 11 lignes $\frac{44}{100}$. Servira pour l'aunage des étoffes et les toisés. Fait la hauteur ordinaire d'une canne, que chacun peut avoir à la main. Le *demi-mètre* et le *double mètre* peuvent être utiles pour différens mesurages.
DÉCAMÈTRE. .	Dix fois la longueur du mètre. Environ 30 pieds. Propre à faire une chaîne d'arpentage.
HECTOMÈTRE .	Longueur de cent mètres. Ne sera guère usitée.
KILOMÈTRE. .	Equivaut à mille mètres, ou environ 500 toises.

(1) On pourroit aussi considérer le *millimètre*, millième partie du mètre; mais il est peu important pour le commerce et les usages ordinaires que l'on a eu principalement en vue dans la détermination de la nomenclature.

Digitized by Google

MESURES DE LONGUEUR.	VALEURS ET USAGES.
MYRIAMÈTRE.	Sa valeur est de dix mille mètres, ou environ 5000 toises; ce qui est un peu plus qu'une poste. Le kilomètre et le myriamètre seront bons pour exprimer les distances itinéraires et régler le placement des bornes pour la mesure des chemins.
MESURES DE CAPACITÉ.	
CENTILITRE. .	On n'a pas besoin de mesure plus petite de ce genre. On peut se la représenter comme un petit verre pour l'eau-de-vie et les liqueurs. Son double serviroit aussi très-bien au même usage.
DÉCILITRE. . .	C'est à-peu-près l'équivalent d'un gobelet ordinaire. On conçoit aisément à quoi il peut servir. Sa moitié et son double, sont analogues à d'autres mesures que l'on emploie maintenant pour les liquides.
LITRE. . . .	Sa capacité est celle d'un décimètre cube. Il diffère peu du litron et de la pinte de Paris, et servira aux mêmes usages soit pour les liquides, soit pour les matières séches. Sa moitié et son double, seront aussi très-utiles.
DÉCALITRE. . .	Il peut tenir lieu, ainsi que le *double décalitre*, du boisseau pour la mesure du bled et de toutes sortes de graines. Le *demi-décalitre* remplaceroit le picotin.

Digitized by Google

MESURES DE CAPACITÉ.	VALEURS ET USAGES.
HECTOLITRE..	Servir pour plusieurs matières sèches, telles que les grains, le sel, le plâtre, la chaux, le charbon, etc. On pourroit par la suite donner cette contenance et son double, aux futailles pour les vins. Le *demi-hectolitre* sera aussi fort utile, et spécialement pour les grains.
KILOLITRE...	Capacité égale au mètre cube. C'est à-peu-près un tonneau de mer d'aujourd'hui, qui est moins un instrument de mesure qu'un mode d'évaluation. Le *myrialitre* est superflu.
	Nota. Si l'on compare aux mesures anciennes la série des litres décimaux, augmentée des doubles et des moitiés de chacun d'eux, on verra que depuis le *centilitre* jusqu'au *décalitre*, ils conviennent parfaitement pour les liquides, et depuis le *demi-litre* jusqu'à l'*hectolitre*, pour les diverses matières sèches.
POIDS.	
	Le *milligramme* seroit un peu moins pesant que le 50e de grain, par conséquent donneroit une exactitude plus grande que les trente-deuxièmes dont on s'est servi jusqu'à présent; mais comme cette mesure n'est employée que dans des opérations très-délicates, et qui ne font pas partie des usages ordinaires du commerce, on peut se borner aux poids suivans.
CENTIGRAMME.	Poids cent fois moindre que le gramme; environ $\frac{1}{5}$ de grain.

Digitized by Google

POIDS.	VALEURS ET USAGES.
DÉCIGRAMME.	Pèse un peu moins que deux grains. Le demi-décigramme seroit donc à-peu-près le grain d'aujourd'hui.
GRAMME.	Équivaut au poids de l'eau sous le volume d'un centimètre cube ; ce qui fait environ 19 grains. Très-analogue au *gramma* des Grecs, dont il tire son nom. Il est très-propre à servir d'unité dans la pesée des matières précieuses, telles que l'or et l'argent, et toutes celles qui exigent beaucoup d'exactitude.
DÉCAGRAMME.	Poids de dix grammes. Sa moitié fait environ un gros et tiers. Son double est un peu moins que les $\frac{2}{3}$ d'une once.
HECTOGRAMME	Poids de cent grammes.
KILOGRAMME.	Poids de mille grammes, très-commode pour la vente des matières les plus communes. Sa moitié excède notre livre actuelle, d'environ 3 gros.
MYRIAGRAMME	Poids de dix mille grammes. Un peu moindre que 20 l. $\frac{1}{2}$ actuelles. Son double formeroit un des plus gros des poids que l'on est dans le cas d'employer, et rempliroit cet objet avec avantage.
	Depuis quelque tems on s'est servi de ces mots, *dizain de myriagrammes*, pour désigner un poids dix fois plus pesant que le myriagramme. Plusieurs lois ont déjà consacré cette nouvelle expression. Sans doute le mot *di-*

POIDS.	VALEURS ET USAGES.
	zain restera seul par la suite, et ne fera pas plus d'équivoque que n'en a fait jusqu'à présent le terme *millier*, quoiqu'on n'y ajoutât pas les mots *de livres*, qui cependant étoient indispensablement sous-entendus.
	Nota. On conçoit combien sont utiles les doubles et les moitiés de chacun des poids qui composent la série décimale. En formant de tous une seule série, on voit qu'elle est fort analogue à celle des anciens poids, qu'elle remplacera très-avantageusement dans tous les usages du commerce.
MESURES AGRAIRES.	
CENTIARE...	Le centiare et le déciare, ne sont que des sous-divisions de l'are. Le premier est égal à un mètre quarré. Le second en vaut dix.
DÉCIARE.....	
ARE.....	Unité des mesures pour les terreins, ou d'arpentage. C'est l'équivalent d'un décamètre quarré, ou de cent mètres quarrés (environ 25 toises quarrées). Il est très-convenable pour la mesure des terreins précieux des villes, des jardins et des petites propriétés ou de médiocre étendue.
	La dénomination de *deca-are*, ou *décare*, en syncopant, ne seroit presque d'aucun usage.
HECTARE.....	C'est une superficie contenant cent ares. Il peut être employé pour l'évaluation des terrains d'une certaine étendue. L'hectare est un peu moins que le double du grand arpent de 100 perches quarrées, la perche étant de 22 pieds.

Digitized by Google

MESURES AGRAIRES.	VALEURS ET USAGES.
	Le *Kilare* n'est pas important à considérer.
MYRIARE.....	Étendue de dix mille ares, ou équivalent à un quarré d'un kilomètre de côté; propre par conséquent à la mesure des territoires un peu considérables, tels que celui d'une commune, d'un district, etc., lorsque l'on ne voudra pas les exprimer en quarrés des mesures de longueurs.
MESURES pour les bois de chauffage.	
STÈRE.....	Quantité égale au mètre cube.
	En donnant un mètre de longueur aux bûches, il ne faut, pour obtenir le stère, que les ranger dans une membrure ou chassis quarré d'un mètre de côté. Si les bûches ont une autre longueur, par exemple 3 pi. $\frac{1}{2}$ comme l'exige l'ordonnance des eaux et forêts, il n'y a qu'un léger changement à faire à la hauteur du chassis, ce qui n'entraîne aucune difficulté.
	Le stère sera très-commode, il sera environ la demi-voie de bois de Paris.
	Le *demi-stère* et le *double stère* pourront être aussi employés. Enfin on pourroit aussi se servir du *décistère*, ou mieux encore du *double décistère*, pour régler la grosseur des fagots et la mesure des coterets, en déterminant leur longueur convenablement.
	Les autres combinaisons du stère ne paroissent pas offrir d'usage utile.

Digitized by Google

MONNAIES.	VALEURS ET USAGES.
CENTIME.....	Centième partie, ou valeur du centième de franc.
DÉCIME.....	Dixième de franc, équivalent à 2 s.
FRANC....	Unité principale de la monnaie.

Dabord le *franc* devoit être l'équivalent de la livre tournois. Mais, les pièces de cinq francs en argent ayant été faites au titre de neuf dixièmes de fin, et au poids de 25 grammes, la valeur de ces pièces s'est trouvée excéder de 1 s. 3 d. celle des $\frac{1}{3}$ de l'ancien écu de 6 liv. Le nouveau franc est donc à l'ancienne livre, dans le rapport de 1.0125 à 1. L'appoint incommode que ce rapport nécessite dans les paiemens, cessera par la disparution des vieilles espèces. On auroit même pu, dès-à-présent, ne point faire attention à cette légère différence de valeurs.

Au reste, toutes les pièces de monnaies, dans le nouveau systéme, devant être exactement convertibles en francs, ou fractions décimales de francs, ce n'est pas de leurs valeurs intrinséques que l'on doit ici s'occuper.

Digitized by Google

PREMIÈRE TABLE
DE RAPPORTS.

Évaluation des Mesures anciennes, en Mesures nouvelles.

Mesures linéaires.

La lieue de 25 au degré, ou de 2281 toises, ..	vaut, en kilomètres,	4.444
Idem, *de 20 au degré,* ou de 2851 toises, ...	*idem*, ...	5.556
Idem, *moyenne,* ou 2566 toises, ...	*idem*, ...	5.
La perche, de 22 pieds,	vaut, en mètres, .	7.144
Idem, de 18 pieds, ...	*idem*, ...	5.845
La toise, ...	idem, ...	1.948
L'aune (de Paris), ...	*idem*, ...	1.188
Le pied	vaut, en décimètres,	3.247
Le pouce	vaut, en centimètres,	2.7061
La ligne, ...	idem, ...	0.2255

Mesures agraires et de superficie.

L'arpent (eaux et forêts) de 100 perches (de 22 pieds) quarrées, ou de 1344.to.4, ...	vaut, en ares, ...	51.038
L'arpent (de Paris) de 100 perches (de 18 pi.) quarrées, ou 900 toises quarrées, ...	*idem*, ...	34.166

Digitized by Google

La toise quarrée	vaut, en mètres quarrés, ...	3.796
Le pied quarré	vaut, en décimètres quarrés, ...	10.545
Le pouce quarré.....	vaut, en centimètres quarrés,... ...	7.323
La ligne quarrée,.....	idem,....	0.c5085

Mesures pour les bois, et cubiques.

La corde de bois (eaux et forêts) (4 pieds de haut. 8 pi. de larg. et 3 pi. et demi de long. pour les bûches), ou 112 pieds cubes,....	vaut, en stères ou mètres cubes,...	3.8352
La solive (charpente), ou 3 pieds cubes, ...	vaut, en décimètres cubes, ...	102.729
La toise cube.....	vaut, en mètres cubes,	7.3966
Le pied cubé.....	vaut, en décimètres cubes, ...	34.243
Le pouce cube	vaut, en centimètres cubes, ...	19.817
La ligne cube, ...	idem, ...	0.01147

Mesures de capacité.

Le muid de vin (de Paris) contenant 288 pintes,	vaut, en hectolitres,	2.7395
Le setier de bled (de Paris), contenant 12 boisseaux, ...	*idem*, ...	1.5219
Le boisseau, contenant 16 litrons, ...	vaut, en décalitres,	1.2683
Le litron	vaut, en litres,....	0.7927
La pinte, ...	idem, ...	0.9512

Digitized by Google

Poids.

Le tonneau de mer (pesant 2000 liv.)	vaut, en myriagrammes, ...	97.829
Le quintal, ...	idem, ...	4.8915
La livre.....	vaut, en hectogrammes, ...	4.8915
L'once	vaut, en décagrammes, ...	3.057
Le gros	vaut, en grammes,	3.822
Le grain	vaut, en centigrammes, ...	5.31

SECONDE TABLE

DE RAPPORTS.

Évaluation des Mesures républicaines en Mesures anciennes.

Le mètre.....	vaut en toises, ...	0.51324
Idem, ...	vaut, en aunes, ...	0.8417
Idem, ...	vaut, en pieds, ...	3.0795
Idem,.....	vaut, en pouces, ..	36.95
Idem, ...	vaut, en lignes, ...	443.44
L'hectare.....	vaut, en arpens (eaux et forêts)..	1.9592
Idem, ...	vaut, en arpens (de Paris)	2.9267
L'are	vaut, en toises quarrées, ...	26.3407
Idem, ...	vaut, en pieds quarrés, ...	948.306.

Digitized by Google

Le mètre quarré....	vaut, en toises quarrées, ...	0.2634
Idem, ...	vaut, en pieds quarrés,.....	9.483
Le décimètre quarré.	vaut, en po. quarrés,	13.6555
Le centimètre quarré	vaut, en lig. quarrées, ...	19.664
Le stère, ou *mètre cube*	vaut, en corde de bois (eaux et forêts)	0.2607
Idem, ...	vaut, en solives, ...	9.734
Idem, ...	vaut, en toises cubes,	0.1352
Idem, ...	vaut, en pieds cubes,	29.20269
Le décimètre cube...	vaut, en po. cubes,	50.46185
Le centimètre cube ..	vaut en lig. cubes..	87.198
L'hectolitre .à.....	vaut, en muids de vin (de Paris)	0.365
Idem, ...	vaut, en setiers de bled (de Paris)..	0.657
Idem, ...	vaut, en boisseaux,	7.885
Le litre	vaut, en litrons, ...	1.2616
Idem, ...	vaut, en pinte (de Paris)	1.0513
Le myriagramme ...	vaut, en livres, ...	20.444
Le kilogramme, ...	idem, ...	2.0444
L'hectogramme.....	vaut, en onces, ...	3.271
Le décagramme	vaut, en gros, ...	2.6168
Le gramme	vaut, en grains, ...	18.841

Digitized by Google

RAPPORT

Sur la vérification du Mètre qui doit servir d'étalon pour la fabrication des Mesures républicaines ;

Par les Commissaires chargés de la détermination de ces Mesures (1).

L'ASSEMBLÉE nationale constituante, ayant voulu établir un système de poids et mesures qui eût sa base dans la nature, et qui, par sa simplicité et sa généralité, pût mériter d'être adopté par toutes les nations instruites, décréta que les mesures et les poids seroient tous rapportés à une unité principale des mesures linéaires, et qu'on prendroit pour cette unité, qui seroit appelée *mètre*, la dix-millionième partie de la distance comprise depuis le Pôle de la terre jusqu'à l'Équateur. Cette distance étoit déjà connue avec une assez grande précision, d'après la mesure de la Méridienne qui traverse la France, faite à la fin du siècle dernier et dans celui-ci par les astronomes de

(1) Ce rapport a été imprimé isolément par ordre du comité d'instruction publique, aussitôt après la remise qui lui en fut faite par les commissaires.

Digitized by Google

l'Académie des sciences; mais dans une opération aussi importante que celle de déterminer une mesure qui puisse être présentée à toutes les nations, il convenoit d'employer les moyens de précision que les sciences et les arts ont acquis depuis les anciens travaux de l'Académie; il convenoit aussi, pour obtenir des résultats plus exacts, de mesurer un arc du méridien plus grand que ceux qu'on avoit mesurés anciennement: en conséquence l'Assemblée nationale décréta que des commissaires nommés par l'Académie des sciences, détermineroient, par des opérations géodésiques, la distance depuis Dunkerque jusqu'à Barcelone, qui comprend environ neuf degrés et demi terrestres, et de laquelle on pourra conclure avec beaucoup de précision la distance du Pôle à l'Équateur, qui doit servir de base au nouveau système.

Deux astronomes, les citoyens *Mechain* et *Delambre*, ont été chargés de cette grande opération: le premier a déjà mesuré la partie de l'arc du méridien, qui se trouve comprise sur le territoire d'Espagne, depuis Barcelone jusqu'aux montagnes des Pyrénées; il continue maintenant son travail en-deçà des Pyrénées, et se rapprochant du centre de la France, il vient à la rencontre du citoyen *Delambre*,

Digitized by Google

qui de son côté a commencé sa mesure à Dunkerque, et est déjà parvenu à Bourges, après avoir mesuré environ quatre degrés terrestres. Lorsque les opérations de ces deux astronomes seront achevées, on en conclura l'unité des mesures linéaires ou le mètre, et alors on formera un étalon invariable auquel toutes les mesures seront rapportées.

Mais l'Assemblée conventionnelle, voulant dès-à-présent faire jouir la nation des avantages du nouveau système des poids et mesures, a pensé qu'en attendant la fin des opérations, il convenoit de faire un étalon provisoire, qui seroit déterminé d'après l'ancienne mesure de la méridienne de France, faite par l'académie des sciences, étalon dont la précision sera suffisante pour tous les besoins du commerce, et auquel d'ailleurs il est probable qu'on ne sera obligé de faire que de très-légères corrections, lorsque l'étalon définitif aura été déterminé. Les commissaires des poids et mesures, que la Convention a chargés de former cet étalon provisoire, ont cru ne devoir négliger aucun des moyens qui pouvoient donner de la précision à leur travail; ils vont rendre compte ici, avec beaucoup de détail, des procédés qu'ils ont suivis, procédés qui pourront être employés dans la suite, lorsqu'il s'agira de former l'étalon définitif.

Digitized by Google

Vérification du mètre qui doit servir d'étalon provisoire.

La longueur de ce mètre, relativement à la toise, devant être fixée, d'après l'ancienne mesure de la méridienne de France, on a pris les résultats de cette mesure, qui ont été donnés par la Caille, dans les volumes de l'académie des sciences, année 1758. Ce savant a trouvé, en comparant entre eux les différens arcs mesurés de la méridienne, que la longueur du 45e. degré de latitude, est égale à 57027 toises: d'où on conclut que la distance depuis le pôle de la terre jusqu'à l'équateur, qui est égale à 90 fois la longueur du 45e. degré, est de 5132430 toises; et comme, par le décret de l'Assemblée nationale constituante, le mètre doit être la dix-millionième partie de la distance du pôle à l'équateur, il s'ensuit qu'il doit être égal à $0.513243^{\text{tois.}}$; ce qui, réduit en subdivisions de la toise, donne 3 pieds 11 lignes $\frac{44}{100}$.

La toise dont il s'agit ici, est celle qui est connue sous le nom de toise de l'académie, et qui a servi pour la mesure des bases de l'arc terrestre au Pérou, et pour celle des bases de la méridienne de France. Cette toise est de fer, et l'on doit remarquer que les deux bases

Digitized by Google

bases ont été mesurées lorsque la température étoit à 13^{d} du thermomètre de Réaumur; d'où il est clair que le mètre doit être rapporté à la toise prise à cette température: mais on peut desirer que l'étalon ait la longueur requise, lorsque le thermomètre marque un autre degré que 13. La commission des poids et mesures a pensé qu'il convenoit de prendre pour point fixe, la température à dix degrés du thermomètre centigrade (1); elle a pensé aussi que l'étalon devoit être en cuivre, pour éviter l'inconvénient de la rouille. D'après cela, la question proposée aux commissaires vérificateurs, étoit de faire un étalon de cuivre qui, étant supposé à 10 ^{d} du thermomètre centigrade, contienne 3 pieds 11 lignes $\frac{44}{100}$ de la toise de fer de l'académie, supposée à 13 ^{d} du thermomètre de Réaumur; et voici les moyens employés pour cette détermination.

Nous dirons d'abord que, pour toutes les comparaisons de mesures que cette opération a exigées, on s'est servi d'une grande règle de cuivre, exécutée par le citoyen *le Noir*,

(1) Nous appelons thermomètre centigrade celui dans lequel l'intervalle, entre le terme de la glace et celui de l'eau bouillante, est divisé en 100 parties égales ou degrés. Dans le thermomètre de Réaumur cet intervalle est divisé en 80 degrés.

au moyen de laquelle on détermine, avec beaucoup de précision, les petites différences qui se trouvent entre deux mesures qui sont à-peu-près égales entre elles : pour cela, on applique une des mesures, par un de ses bouts, contre un petit cylindre vertical, qui est fixé sur une extrémité de la grande règle et qui sert de heurtoir; on ramène ensuite contre l'autre bout de la mesure un petit chariot ou curseur qui porte une règle *divisée* en dix millièmes de toise, laquelle correspond à différens verniers tracés sur la grande règle dont les subdivisions sont des cent-millièmes de toise, et alors on observe le nombre de parties données par le vernier. Lorsqu'on a fait cette observation sur une des mesures, on en fait une pareille sur celle qu'on veut lui comparer; et enfin, retranchant le nombre de parties qui a été marqué par le vernier dans la seconde observation, de celui qui avoit été marqué dans la première, on a l'excès de la première mesure sur la seconde, exprimée en cent millièmes de toise.

C'est au moyen de semblables comparaisons faites entre différentes mesures, qu'on est parvenu à la vérification de l'étalon. Pour cela, on a d'abord fait faire un mètre qui avoit à-peu-près la longueur requise, et ensuite

Digitized by Google

trois autres mètres peu différens du premier, mais un peu plus longs, parce qu'on soupçonnoit que le premier étoit trop court ; et après les avoir comparés entre eux sur la grande règle, de la manière que nous venons d'expliquer, on a mis ces quatre mètres bout à bout pour les comparer tous quatre ensemble, avec deux toises de fer, mises aussi bout à bout, dont le rapport avec la toise de l'académie a été déterminé par de semblables comparaisons : mais, comme les quatre mètres étoient plus longs que les deux toises, on a ajouté à celles-ci une petite pièce de cuivre dont on a ensuite déterminé la longueur par des opérations particulières. Enfin, d'après toutes ces comparaisons, on a établi le vrai rapport du premier mètre avec la toise de l'académie, et par conséquent celui des trois autres mètres avec la même toise. Nous allons donner le détail de ces comparaisons.

Comparaison des quatre mètres entre eux.

Ayant appliqué contre le heurtoir de la grande règle un des bouts du premier mètre qu'on appellera *M*, et ayant ramené le curseur contre l'autre bout, on a trouvé que le vernier marquoit sur les divisions du curseur 493 parties (chaque partie étant, comme nous

l'avons déjà dit, un cent-millième de toise). Une seconde observation a donné la même quantité, et ensuite, ayant fait une opération pareille sur le second mètre qui étoit étiqueté n°. 1, on a trouvé, par deux fois, $497\frac{1}{3}$ par.; d'où il suit que le mètre n°. 1 $= M + 4.33$ par.

Comparant après cela de la même manière, et toujours avec le même mètre, les deux autres mètres étiquetés n°. 2 et n°. 3, on a trouvé, par plusieurs observations répétées,

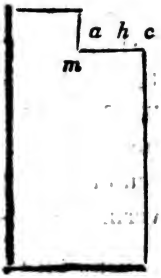
$$\text{n°. 2} = M + 4.59 \text{ par.},$$
$$\text{n°. 2} = M + 4.25;$$

d'où on trouvera que les quatre mètres pris ensemble sont égaux à $4M + 13.17$ par.

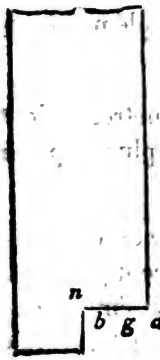
Comparaison de la toise de l'académie avec les deux autres toises de fer.

Ces deux toises, que nous appellerons *N* n°. 1 et *N* n°. 2, appartiennent au cit. *le Noir;* on a trouvé, par un grand nombre d'observations qui s'accordoient très-bien entre elles, que la toise *N* n°. 1, étoit plus petite de 3.15 par., que la toise de l'académie qu'on appellera *A;* c'est-à-dire, que *N* n°. 1 $= A - 3.15$ par. On a

trouvé aussi, par un milieu pris entre plusieurs observations, que N n°. 2 $= A - 3.38^{\text{par.}}$; d'où il suit que les deux toises N n°. 1 + N n°. 2 $= 2A - 6.53^{\text{par.}}$



Nous remarquerons que la longueur de la toise de l'académie, dont nous joignons ici le dessin figuratif, a été prise entre deux points *a* et *b* placés à environ une ligne de distance des angles *m* et *n*, parce que nous avons supposé que les parties *ma* et *nb*, voisines de ces angles, se sont mieux conservées que les parties *ac* et *bd*, qui ont pu s'user en entrant souvent dans l'étalon : nous avons trouvé qu'en prenant la longueur de la toise entre les points *h* et *g*, placés au tiers des lignes *cm* et *dn*, la toise étoit plus courte d'une partie et demie, qu'en la prenant entre les points *a* et *b*.



Comparaison des quatre mètres, avec les deux toises N n°. 1. *et N.* n°. 2.

On a dit que, pour pouvoir comparer les quatre mètres avec les deux toises, il a fallu ajouter à celle-ci une petite pièce supplémentaire: cette pièce, que nous appellerons *a*, avoit à-peu-près 45 lignes de longueur. On a d'abord placé les quatre mètres sur la grande règle, et on a trouvé, par un milieu pris entre plusieurs observations, que le vernier marquoit $602.25^{par.}$; plaçant ensuite les deux toises et avec elles la pièce supplémentaire, on a eu $576.0^{par.}$; enfin, ayant fait une seconde fois la comparaison, on a trouvé pour les quatre mètres $602.25^{par.}$ comme auparavant, et pour les deux toises, plus la pièce supplémentaire, $576.10^{par.}$

Il suit de-là que les quatre mètres étoient plus grands que les deux toises, plus la pièce supplémentaire, de $26.15^{par.}$

Pendant ces comparaisons, on a observé plusieurs fois deux thermomètres centigrades à mercure, qu'on plaçoit sur les extrémités des mesures comparées. Ces thermomètres n'ont

pas varié pendant les observations, et ils ont constamment marqué + 16d.2. On se servira dans la suite, de cette observation pour rapporter l'étalon au degré de température demandé.

Détermination du rapport de la petite pièce supplémentaire avec la toise de l'académie.

Pour trouver ce rapport, on a fait faire cinq autres pièces de cuivre que nous appellerons *b*, *c*, *d*, *e*, *h*, et qui, ajoutées à la pièce *a*, formoient une longueur peu différente de celle de la toise. Ces pièces avoient entre elles les rapports suivans. La pièce *b* étoit à très-peu-près égale à la pièce *a*; la pièce *c* étoit égale à *b* + *a*; la pièce *d* étoit égale à *c* + *a*; la pièce *e* à *d* + *a*, et la pièce *h* à *d* + *e* + *a*.

On a établi des comparaisons entre toutes ces pièces, comme on l'avoit fait pour les premières mesures, et on a eu, par des milieux pris entre les observations, les résultats suivans.

Parties données par le vernier.

pour *a*..... par. 5791.17
b..... 5792 co } *b*..... = *a* + par. 0.83

a + *b*..... 776.16
c..... 774.50 } *c* = *a* + *b* − par. 1.66. = 2*a* − 0.83

Digitized by Google

$$\left.\begin{matrix} a+c.. & 748.00 \\ d.. & 747.00 \end{matrix}\right\} d=a+c-1....=3a-1.83$$

$$\left.\begin{matrix} a+d.. & 732.87 \\ e.. & 735.62 \end{matrix}\right\} e=a+d+2.75...=4a+0.92$$

$$\left.\begin{matrix} a+d+e.. & 757.62 \\ h.. & 745.50 \end{matrix}\right\} h=a+d+e-12.12^{\text{par.}}=8a-13.03$$

d'où on trouvera que les six pièces a, b, c, d, e, h, prises ensemble, sont égales à $19\,a - 13.94^{\text{par.}}$.

Enfin, on a comparé ces six pièces avec la toise N n°. 2, et le vernier a donné les quantité suivantes; savoir :

Pour la toise N n°. 2...2299.0 par.

Et pour les 6 pièces...2900.5;

donc les 6 pièces sont plus grandes que la toise N n°. 2, de $601.5^{\text{par.}}$.

Mais nous venons de trouver que les six pièces étoient égales à $19\,a - 13.94$; et nous avons vu, dans une autre comparaison, que la toise N n°. 2, étoit égale à la toise de l'académie $- 3.38^{\text{par.}}$; d'où il suit que $19\,a = A + 612.06^{\text{par.}}$, et par conséquent $a = \frac{1}{19}A + 32.21^{\text{par.}}$.

Résultat des comparaisons.

On a trouvé, par la première comparaison,

que les quatre mètres pris ensembles étoient égaux à $4M + 13.17^{par.}$.

Par la seconde comparaison, les deux toises N n°. 1 et N n°. 2, prises ensemble, ont été trouvées égales à deux fois la toise de l'académie — $6.53^{par.}$, c'est-à-dire, N n°. 1 + N n°. 2 $= 2A - 6.53^{par.}$.

Par la troisième comparaison, les quatre mètres étoient plus grands de $26.15^{par.}$ que les deux toises plus la pièce supplémentaire a.

Enfin, par la dernière opération, on a trouvé que cette pièce supplémentaire étoit égale $\frac{1}{19} A + 32.21^{par.}$.

De ces différens rapports on conclura que les quatre mètres ou $4M + 13.17^{par.} = 2A - 6.53^{par.} + \frac{1}{19} A + 32.21^{par.} + 26.15^{par.}$, et par conséquent $M = \frac{39}{76} A + 9.66^{par.}$: mais nous avons dit que chaque partie est un cent-millième de toise; donc $M = A \times 0.5132545$, et réduisant la toise en lignes $M = 443.4519^{lig.}$,

ou $M = 3$ pieds $11.4519^{lig.}$.

Il résulte donc de notre vérification, que le mètre M est plus long qu'il ne devroit être,

Digitized by Google

d'une quantité = 0.0119, c'est-à-dire, d'un peu plus d'un centième de ligne. Mais il reste encore à faire à ce mètre les réductions relatives à la température.

Nous avons vu que, pendant la comparaison des quatre mètres avec les toises, nos thermomètres centigrades marquoient $16^{d}.2$; or ce nombre de degrés répond à $12^{d}.96$ du thermomètre de *Réaumur*, ce qui diffère très-peu de la température de 13^{d}, à laquelle on doit rapporter la toise de l'académie : on peut donc se dispenser de faire aucune correction à la longueur des deux toises *N* n°. 1 et *N* n° 2; mais l'étalon du mètre, qui est de cuivre, doit être réduit à la température de 10^{d} du thermomètre centigrade, c'est-à-dire, à une température qui est $6^{d}.2$ au-dessous de celle qui avoit lieu lors de la comparaison. Or, on sait que pour une diminution d'un degré dans le thermomètre de *Réaumur*, le cuivre jaune se raccourcit, à très-peu-près, d'un 43000e, ce qui, pour $6^{d}.2$ du thermomètre centigrade, donneroit un 8760e; ainsi l'étalon vérifié étant réduit à la température de 10^{d} du thermomètre centigrade, seroit plus court qu'il n'étoit lors de la comparaison, d'une quantité égale à la 8760e partie de sa longueur totale, laquelle étoit de 51325 parties, d'où l'on trouvera qu'il

Digitized by Google

seroit raccourci de 5.92 par. Mais nous avons vu ci-dessus qu'à l'instant de la comparaison il étoit trop long de 0.0119 lig., ce qui équivaut à 1.38 par. : donc à 10d du thermomètre centigrade le mètre *M* se trouveroit trop court de 4.54 par.

Mais nous remarquerons que parmi les autres mètres que nous avons comparés au mètre *M*, il s'en trouve un qui est plus grand que le mètre *M*, de la même quantité, à très-peu-près, dont celui-ci est trop petit ; savoir, le mètre n°. 2 que nous avons dit être égal à *M* + 4.59; la différence est, comme l'on voit, insensible et fort au-dessous de ce que peut donner l'observation : d'après cela on peut prendre le mètre n°. 2 pour l'étalon provisoire, contenant 3 pieds 11.44 lig. de la toise de l'académie, et égale à la dix-millionième partie de la distance du Pôle de la terre à l'Equateur. C'est cet étalon que les commissaires croient devoir être présenté au comité d'instruction publique.

On remarquera que ce même mètre pris à la température des caves de l'Observatoire, c'est-à-dire, à 10d du thermomètre de *Réaumur*, ou 12d ½ du thermomètre centigrade, auroit 3 pieds 11.46 lig., et qu'à 13d ⅘ du ther-

momètre de *Réaumur*, ou $17^{d}\frac{1}{4}$ du therm
mètre centigrade, il auroit 3 pieds $11^{lig.}\frac{1}{2}$.

Paris, le 18 *Messidor, an* 3e *de la Re publique.* Signé BORDA, BRISSON.

CE RAPPORT ayant été présenté aux commissaires des poids et mesures, ils en ont adopté les résultats, et ils ont arrêté qu'il seroit signé et présenté par eux au comité d'instruction publique.

Paris, le 18 *Messidor.* Signé LAGRANGE, LAPLACE, PRONY, BERTHOLET, BORDA, BRISSON.

Digitized by Google

VÉRIFICATION DE L'ÉTALON QUI DOIT SERVIR POUR LA FABRICATION DES POIDS RÉPUBLICAINS.

Extrait des registres de la classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Institut national.

Séance du 6 Prairial, an 5 de la République française.

Le Cit. BORDA, *lit le rapport suivant :*

LE ministre de l'intérieur ayant fait remettre aux commissaires des poids et mesures, un kilogramme en cuivre qui doit servir d'étalon, et leur ayant demandé de vérifier ce kilogramme, et de le réduire au poids exact de 18,841 grains (poids de marc), tel qu'il a été déterminé par l'académie des sciences, d'après la mesure de la méridienne faite anciennement par les astronomes de l'académie, et d'après les expériences sur la pesanteur de l'eau distillée, faites récemment par les commissaires des poids et mesures (1), ces commissaires ont procédé à la vérification de la manière suivante :

Ils ont d'abord demandé aux commissaires

(1) *Voyez* tom. XVI des Annales de Chimie, pages 271 et suivantes.

Digitized by Google

de la monnaie, la pile des poids connue sous le nom de *poids* de *Charlemagne*, laquelle leur avoit servi dans leurs expériences précédentes, pour en conclure le poids que devoit avoir le kilogramme.

Cette pile est composée; savoir, d'une boîte en cuivre qui pèse 20 marcs; d'une seconde pièce du poids de 14 marcs, qui entre dans la boîte; ensuite d'autres pièces de 8, 4, 2 et 1 marcs, et enfin d'un marc divisé, qui entrent les uns dans les autres, et remplissent la boîte entière.

Ces différentes pièces ont été comparées entre elles; savoir, le marc divisé avec celui qui ne l'est pas; ces deux premières pièces avec celle de 2 marcs; les trois ensemble avec celle de 4 marcs; les quatre avec celle de 8 marcs; les pièces de 8, 4 et 2 avec celle de 14; et celle de 14, 4, 2, avec la boîte du poids de 20 marcs. Ensuite, d'après les petites différences qu'on a trouvées dans les comparaisons (le poids total étant de 50 marcs), on a trouvé le poids réel de chaque pièce comme il suit:

	marc.	grains.
Boîte de 20 marcs.	20	+ 1.4
Pièce de 14 marcs.	14	+ 4.5
de 8 marcs.	8	— 0.4
	42	+ 5.5

Digitized by Google

De l'autre part.....	42. + 5.5
de 4 marcs.....	4 — 2.1
de 3 marcs.....	2 — 1.0
de 1 marc.....	1 — 0.7
Marc divisé.....	1 — 1.7
	50 — 0

Cette première opération étant faite, on a pris la quatrième pièce dont le poids, qui est de $4^{m}\,2^{gr}1$, ou de $18{,}429^{gr}9$, approche le plus de celui que doit avoir le kilogramme; on a comparé ce poids avec celui de l'étalon proposé, et on a trouvé que l'étalon étoit plus pesant de 414 gr. $\frac{3}{4}$: mais il pourroit y avoir quelqu'erreur dans les pièces qui composoient le poids de 414 gr. $\frac{3}{4}$; il étoit donc nécessaire de le vérifier en le comparant avec la pièce de quatre marcs. Or voici le moyen qu'on a employé pour cela.

On a d'abord remarqué que le poids de 414 gr., que nous appellerons le poids subsidiaire, étoit à-peu-près contenu 44 fois dans celui de 4 marcs; cela posé, on a d'abord placé le poids subsidiaire dans un bassin de la balance, et ayant mis des poids quelconques dans l'autre bassin jusqu'à ce qu'il y eût équilibre, on a retiré le poids subsidiaire de son bassin, et on l'a remplacé par d'autres poids jusqu'à

Digitized by Google

ce qu'il y eût encore équilibre, alors, remettant de nouveau le poids subsidiaire, le bassin s'est trouvé chargé d'un poids double, du poids subsidiaire; on a fait ensuite une seconde opération absolument semblable à la première, en partant de ce poids double, et on a obtenu un poids quadruple, continuant encore de la même manière, on a eu un poids octuple, après cela un sexdécuple, et enfin un qui étoit égal à trente-deux fois le poids subsidiaire, il a été facile d'y ajouter un poids octuple et un poids quadruple, et alors, on a eu un poids égal à quarante-quatre fois le poids subsidiaire: enfin, on a comparé le tout à la pièce de 4 marcs, et on a trouvé que la pièce de 4 marcs étoit plus pesante de 187 gr. $\frac{1}{2}$.

D'après cela, retranchant 187 grains $\frac{1}{2}$ de 18,429^{gr}9, qui est le poids de la pièce de 4 marcs, et divisant le reste par 44, on a conclu que le poids subsidiaire pesoit 414^{gr}6.

Enfin, ajoutant ce poids à celui de 18,429^{gr}9, on a eu 18,844^{gr}5, pour le poids de l'étalon proposé, d'où l'on voit que cet étalon pesoit 3 grains $\frac{1}{2}$ de plus qu'il ne falloit. On l'a remis, en conséquence, à l'artiste chargé de ce travail, pour en retrancher ce qu'il avoit de trop, ensuite on l'a comparé de nouveau avec la pièce de 4 marcs, jointe au poids subsidiaire,

Digitized by Google

diaire, et on a trouvé qu'il étoit réduit à sa juste valeur de 18,841 gr., telle qu'elle avoit été fixée par l'académie des sciences. Nous remarquons que cet étalon est de forme cylindrique, avec un bouton à sa partie supérieure, et qu'étant exécuté depuis environ trois ans, sa furface a déjà subi un degré d'occidation assez considérable.

A l'institut national, le 6 prairial an 5.

Signé, BORDA, COULOMB, LEGENDRE, LAPLACE, PRONY et BRISSON.

La classe a approuvé le rapport, et en a adopté les conclusions.

Certifié conforme à l'original. A Paris, ce 16 prairial, an 5 de la République Française.

Signé, PRONY, secrétaire.

DESCRIPTION

D'un assortiment des nouveaux Poids, très-commode, et propre aux expériences les plus délicates des physiciens.

1°. *Kilogramme de forme parallélipipède, avec ses divisions jusqu'au gramme.*

LA figure première de la planche ci-jointe, représente le kilogramme formé de la réunion de ses parties, qui sont au nombre de treize.

Les autres figures montrent ces mêmes parties séparées, et suivant l'ordre de leur placement dans la boîte qui doit les contenir. Elles y sont encastrées à moitié de leur épaisseur, et éloignées les unes des autres, de manière à pouvoir être mises et ôtées isolément, avec facilité.

Cette condition est un premier avantage de ces poids sur ceux appellés vulgairement *poids de marc*, dont les divisions s'emboîtent les unes dans les autres, en telle sorte que l'on ne peut se servir de l'une des intermédiaires, sans soulever ou déranger plus ou moins des autres. On conçoit que le frottement dans

Digitized by Google

celles-ci, est une cause d'altération qui doit mettre d'autant plutôt les poids hors de service, qu'ils ont été étalonnés avec plus de précision.

Un second avantage, vient de ce que l'on distingue du premier coup-d'œil, et sans équivoque, chacun des poids de l'assortiment. Cet effet résulte, d'une part, de l'arrangement des poids sur trois lignes : la première, pour les grammes simples, doubles et quintuples; la seconde, semblablement pour les décagrammes; et la troisième, pour les hectogrammes; d'autre part, de ce que les poids multiples ou sous-multiples décimaux les uns des autres, ont une figure semblable et différente de celle des autres ordres de multiples ou sous-multiples : ainsi, les poids d'un gramme, d'un décagramme, d'un hectogramme, sont des parallélipipèdes semblables. Les poids doubles des précédens, sont aussi semblables entr'eux, et ont un volume double des unités simples de leur ordre, au moyen d'une seule de leurs dimensions, qui se trouve doublée. Enfin les poids quintuples forment une troisième classe de parallélipipèdes semblables, et dont la différence avec les deux espèces précédentes est sensible par une dimension quintuple, tandis

que les deux autres sont respectivement égales à celles de l'unité simple de leur ordre.

De plus, les dimensions de tous ces poids sont telles, qu'en formant par leur réunion le kilogramme, celui-ci présente encore un parallélipipède semblable à celui du gramme, du décagramme et de l'hectogramme simples. On peut en juger par l'inspection de la figure première.

Le rapport de la longueur *ad*, à la largeur *ab*, et celui de cette largeur, à la hauteur *bc*, sont, l'un et l'autre, comme 100 est à 46.

Ces dimensions sont d'ailleurs cottées en millimètres, et de grandeur naturelle dans les figures de la planche, en supposant que les poids qu'elles représentent ont une densité égale à huit fois celle de l'eau, comme le cuivre, par exemple, peut la donner.

Enfin, ces poids sont d'une fabrication facile et peu dispendieuse. On peut les couler en moule, et les ajuster ensuite par différens procédés, même les passer à la filière. Le citoyen Fortin, habile artiste, les exécute à Paris par ce dernier moyen, avec la plus grande perfection; et il réunit ces poids dans une boîte fort propre. On peut s'en procurer au bureau des poids et mesures, *rue Dominique, près celle*

Digitized by Google

de Belle-Chasse. Le prix de cet assortiment n'est pas encore fixé, il doit varier, comme on le pense bien, selon le degré d'exactitude auquel les poids auront été ajustés et vérifiés. On considère comme modèles ceux qui sont exacts à un milligramme, ou environ un 50e. de grain, près sur la totalité; ce qui ne donne pas, sur chaque poids particulier, une différence appréciable. L'erreur, d'ailleurs, n'existe jamais en moins.

Il pourroit être très utile, ce semble, de completter cet assortiment de poids, en y ajoutant, pour être compris dans la même boîte, les divisions du gramme en décigrammes et en centigrammes. Il ne faudroit pour cela, (si l'on n'adoptoit que des divisions analogues à celles supérieures au gramme), que neuf petits poids, en excédent du poids du kilogramme, ou qui en feroient partie, à volonté, en retirant un des grammes de l'assortiment.

On sent que pour ces dernières divisions il importe peu de s'astreindre aux formes parallélipipèdes dont nous avons parlé. Mais on voit que le centigramme, étant la centmillième partie du kilogramme et un peu moindre que le cinquième de grain, on auroit le moyen de faire, commodément et avec beaucoup d'exactitude, toutes les pesées qui

Digitized by Google

correspondent à l'addition successive de chacune de ces cent mille parties. Il est assez rare que l'on ait besoin de poids plus petits. Au reste on peut encore recourir à ceux dont il va être question.

2°. *Boîte de poids d'essai, comprenant le Gramme et ses divisions jusqu'à sa dix-millième partie.*

Le citoyen Gandolfi, balancier de la monnaie est jusqu'ici le seul artiste qui se soit occupé de la fabrication des poids au dessous du gramme, destinés particulièrement aux essais de l'or et de l'argent. Une longue expérience dans cette partie et la perfection des instrumens qu'il emploie, lui ont fourni les moyens de leur donner une grande précision.

La série de ces poids commence au gramme et se termine à sa dix-millième partie. Elle est composée de dix-huit poids, faisant en tout deux grammes : savoir, un gramme non-divisé, et dix-sept autres poids formant les divisions d'un autre gramme, d'une manière analogue à celles du kilogramme, dont il a été parlé ci-dessus. Tous ces poids sont exécutés avec des feuilles de cuivre ou d'argent, d'une épaisseur proportionnée.

Depuis le gramme jusqu'au centigramme,

Digitized by Google

chaque poids a la forme d'un disque portant sur le côté une petite queue recourbée verticalement, afin qu'on puisse la prendre facilement avec une pince, lorsqu'on veut enlever la pièce. Les poids plus petits sont carrés, et ont un angle ployé verticalement, afin qu'on puisse aussi les saisir.

L'exactitude de ces poids est d'environ un demi decimilligramme : les balances sur lesquelles ils sont ajustés, trébuchent avec ce poids qui répond au millième de grain.

On peut également se procurer ces poids au bureau de poids et mesures.

Les citoyens qui en sont membres ont bien voulu nous communiquer les renseignemens d'après lesquels a été rédigée cette description.

C. A. PRIEUR.

ADDITION

Relative à la division des petits poids, par le moyen de fils métalliques très-minces.

NOUS sommes informés aussi que le citoyen *Narci*, artiste très-adroit, et maintenant attaché au conseil des mines, a réussi à faire très-exactement, et par un moyen facile, la division d'un petit poids en un nombre quelcon-

Digitized by Google

que de parties égales. Il se sert, à cet effet, de fils-de-laiton rendus très-minces par la filière, comme sont, par exemple, les cordes de clavecin, que tout le monde connoît. Il prend un fil un peu plus pesant que le poids à diviser ; il coupe ce fil en partageant sa longueur en autant de parties à peu-près égales qu'il veut de divisions : le fil doit être tellement choisi, que chaque fragment se trouve avoir au moins un pouce de longueur. Il forme un faisceau de la réunion de tous ces fragmens; il tord ce faisceau, comme pour en faire une petite corde, afin d'en joindre exactement tous les fils et de les empêcher de se désunir; puis il ajuste les extrémités des fils d'un même côté, en les coupant avec des ciseaux très-acérés, et employant, au besoin, une lime douce ou une pierre à l'eau ; enfin, il égalise le poids du faisceau à celui dont il s'agit de trouver les divisions; et, pour cela, il rogne de même avec des ciseaux, le faisceau par son extrémité non encore ajustée ; alors les divisions demandées sont obtenues. Chaque brin du faisceau déroulé et mis séparément les fournit. Leur position semblable, et leur densité uniforme ont procuré l'égalité de longueur et de poids. C'est ce que prouve la vérification de chacune des parties.

Digitized by Google

L'auteur assure que l'exécution de ce procédé n'est nullement difficile, et donne une très-grande exactitude. L'égalité de torsion de chacun des fils du faisceau étant, comme on le conçoit, une condition essentielle au succès, l'auteur propose, pour y parvenir plus sûrement, de saisir les extrémités des fils par deux pinces susceptibles de serrer les fils autour d'un noyau circulaire, et assez analogues d'ailleurs à un porte-crayon, ou plus simplement d'avoir deux plaques de métal, percées de petits trous disposés sur la circonférence d'un cercle de trois ou quatre lignes de diamètre. Les trous étant en nombre égal aux divisions desirées, et placés à égale distance sur la circonférence, on y engage les extrémités des fils, que l'on attache ensemble par derrière les plaques si l'on veut, on tourne ces plaques en sens contraire, en faisant effort pour les écarter l'une de l'autre, et l'on parvient ainsi à rendre la torsion des fils très-égale.

Digitized by Google

EXTRAIT

Du compte rendu au Corps législatif, des travaux faits par l'Institut national des sciences et arts, pendant l'an 4 de la République.

Classe des sciences physiques et mathématiques.

Opérations relatives à la fixation de l'unité des poids et mesures.

L'ACADÉMIE *des sciences*, consultée par l'Assemblée nationale constituante, proposa en 1790 (v. s.), le projet d'un système metrique entièrement assujetti au calcul décimal, et dont l'unité fondamentale étoit la dix-millionième partie d'un quart du méridien terrestre.

Cette unité s'appliquoit immédiatement à la mesure des lignes, des surfaces et des solides, et on établissoit sa liaison avec l'unité des poids, en rapportant cette dernière au poids d'un volume donné d'eau distillée et mise à une température convenue.

Le plan de l'académie des sciences ayant été adopté, on chargea cette compagnie de toutes les opérations scientifiques relatives à l'établissement du nouveau système; elle

Digitized by Google

fut, lors de sa suppression, remplacée dans ce travail par une commission temporaire, qui, elle même, a cessé ses fonctions à l'époque de l'établissement de l'institut national, à qui la loi du 15 germinal dernier, contenant son réglement, attribue tout ce qui concerne la fixation de l'unité des poids et mesures.

Un des premiers soins de l'institut, après son organisation, a été de former dans son sein, pour cet objet, une commission, qui, par une circonstance heureuse est presque en totalité composée des mêmes hommes à qui, depuis l'origine, le travail des poids et mesures avoit été confié.

On sait qu'ils ont débuté dans leurs recherches par l'évaluation de la longueur du mètre, d'après les mesures précédemment faites de l'arc du méridien qui traverse la France; évaluation dont la précision est telle, que lorsque les vérifications ultérieures seront achevées, s'il y a quelque chose à changer à la détermination primitive, il suffira, sans toucher à l'étalon construit, de lui assigner une température un peu différente de celle à laquelle il a d'abord été rapporté.

Les mêmes savans ont refait les expériences, sur la longueur du pendule à secondes, à la latitude de Paris, par une méthode et des

Digitized by Google

procédés qui paroissent ne plus rien laisser à desirer. Le but principal qu'on se proposoit dans cette délicate recherche, étoit de comparer le pendule aux règles métalliques dont on se servira pour mesurer les bases de la chaine de triangles formée dans la direction du méridien.

Ils ont aussi fixé la valeur de l'unité des poids avec des instrumens d'une construction particulière et d'une précision peu commune.

Pendant que ces travaux préliminaires s'exécutoient, on ne négligeoit rien pour donner toute l'activité possible à la grande opération de la mesure du méridien qui devoit ultérieurement fournir la donnée fondamentale de l'établissement du système métrique. La France offre pour cette opération un avantage très-remarquable; elle a, du nord au midi, une étendue de continent qui, en y comprenant une petite portion mesurée sur le territoire espagnol, équivaut à plus d'un dixième du quart du méridien, se termine à la mer à chacun de ses extrémités, et renferme le *degré moyen*, c'est-à-dire, celui qu'on trouveroit en divisant la distance de l'équateur au pôle par le nombre des degrés comptés dans cette distance. Ainsi le destin de la République française semble être de donner à l'univers un

Digitized by Google

système de mesure créé par le génie de ses savans, et dont la nature a placé le type sur son territoire.

L'opération par laquelle on détermine la grandeur d'un arc du méridien, se divise en deux parties; l'une géodésique, qui consiste à relever les angles d'une chaîne de triangles dont on évalue ensuite les côtés, en les comparant à une ou plusieurs *bases* mesurées immédiatement sur le terrein; l'autre, astronomique, qui fait connoître la latitude des points extrêmes de l'arc.

La partie géodésique offre deux espèces de travaux très-distinctes, qui sont la mesure des bases et celles des angles. On a préparé, pour la première espèce, des instrumens nouveaux, et dont on doit attendre une très-grande précision : ce sont quatre règles de platine, formant en totalité une longueur d'environ seize mètres ou quarante-huit pieds, recouvertes chacune d'une règle de cuivre. Ce doublage a pour objet de faire de ces règles, par le moyen de l'inégale dilatation des deux métaux, autant de thermomètres métalliques, qui donneront à chaque instant la quantité d'allongement ou de contraction que la variation de température leur aura fait subir. Jusqu'à présent les thermomètres qu'on a employés

Digitized by Google

dans la mesure des bases étoient séparés des instrumens à mesurer, et par conséquent n'indiquoient réellement que la température de l'atmosphère, au lieu que les règles de platine indiquent et mesurent un alongement ou un racourcissement effectif et actuel dont on peut tenir compte, sans même s'embarrasser de la température à laquelle il correspond. Elles sont, de plus, disposées de manière à pouvoir, lorsqu'on les met à la suite l'une de l'autre, indiquer la distance entre les bouts extérieurs des règles extrêmes, sans que les bouts intérieurs, c'est-à-dire, ceux qui sont en regard, se touchent, ce qui est d'une très-grande importance pour éviter les chocs qui auroient lieu, si on mettoit les règles en contact immédiat par leurs extrémités.

On a fait sur ces règles, pendant plusieurs mois, les épreuves les plus soignées et les plus réitérées pour connoître leur dilatation, le terme où, considérées comme thermomètres métalliques, elles indiquoient la glace fondante; la marche de ces thermomètres; les rapports précis des longueurs des règles, tant entr'elles qu'avec celle de même espèce, qui a servi à mesurer le pendule, et avec la toise dont Bouguer a fait usage pour la mesure des degrés terrestres sous l'équateur.

Digitized by Google

Tous les instrumens accessoires et les équipages nécessaires pour l'emploi des règles métalliques sont achevés; on a fixé l'emplacement de deux bases, l'une sur la route de Lieursaint à Melun, l'autre sur la route de Carcassonne à Perpignan, au midi de la France, et on pourra s'occuper de leur mesure dès qu'on aura achevé les pyramides qu'on construit aux extrémités de ces bases, et qui sont destinées à transmettre aux siècles futurs et le souvenir de cette mémorable opération, et les moyens de la vérifier. La longueur de chaque base sera de six mille toises.

Les angles des triangles sont relevés avec le *cercle répétiteur* de Borda, dont une expérience de plusieurs années a démontré la commodité et la précision. Sa propriété caractéristique est de relever le même angle un nombre de fois indéfini, en prenant toujours pour origine de l'arc qu'on observe, l'extrémité de l'arc précédemment observé, et en faisant parcourir à la lunette, chaque fois qu'on la déplace, un arc double de celui qu'on mesure. On peut ainsi, avec des instrumens d'un usage très-facile, d'un volume et d'un poids assez petits pour qu'un homme seul le transporte aisément au haut des tours les plus élevées, avoir une exactitude qu'on obtiendroit à peine

Digitized by Google

des instrumens les plus grands et les plus dispendieux.

C'est avec ces cercles répétiteurs que Delambre et Mechain ont formé la chaîne de triangles entre Dunkerque et Barcelone. Le premier, partant du nord, a opéré en allant au midi à la rencontre de Mechain, qui, partant Barcelone, s'est avancé vers le nord. Des obstacles de tous les genres ont mis aux plus fortes épreuves le courage et la constance de ces deux savans, ils se sont trouvés, à plusieurs reprises, dans un dénuement absolu des choses de première nécessité; et Mechain, après un accident très-grave qui l'a tenu long-tems malade, a été pendant plusieurs mois prisonnier à Barcelonne.

Tous ces maux semblent n'avoir fait qu'enflammer leur zèle et redoubler leur activité; leur travail, auquel il n'y a rien a ajouter pour la perfection, se ressent à peine, pour la quantité, des contrariétés et des souffrances qui l'ont tant de fois interrompu. Les angles relevés précédemment, joints à ceux qu'on mesure pendant cette campagne, ne laisseront au printems prochain que six à huit triangles à observer, pour former la jonction entre la chaîne du nord et celle du midi, au moyen

de

Digitized by Google

de quoi la partie géodésique, dépendante des mesures angulaires, sera bientôt terminée.

Méchain a observé la latitude de l'extrémité méridionale de l'arc à Mont-Jouy, près Barcelone, et a profité de sa captivité pour faire d'autres travaux utiles à l'astronomie. Le même cercle répétiteur qui a servi aux observations terrestres, a aussi servi aux observations célestes; et c'est un grand avantage de la méthode employée par nos astronomes, sur celles qui étoient précédemment en usage, et qui exigeoient, pour la partie astronomique, des instrumens particuliers très-dispendieux, difficiles à transporter et à placer, et sur lesquels on ne pouvoit compter qu'après des vérifications minutieuses et pénibles.

Delambre a, de son côté, observé la latitude à Dunkerque, extrémité septentrionale de l'arc. Comme ce travail a été fait l'hiver dernier, et depuis l'établissement de l'institut, il est à propos d'en parler avec quelque détail.

Les opérations qui donnent la latitude consistent à mesurer, un très-grand nombre de fois, les hauteurs méridiennes de plusieurs étoiles, tant au-dessus qu'au dessous du pôle. L'accord de ces mesures entre elles, fait juger de l'exactitude avec laquelle on peut se flatter de connoître les latitudes extrêmes de l'arc

mesuré sur la terre. Des obstacles étrangers et un ciel constamment nébuleux avoient longtems empêché ces observations à Dunkerque; et si elles eussent même éprouvé un peu plus de retard, elles seroient devenues impossibles pour le reste de l'année : car la révolution qui ramène au méridien les étoiles circompolaires étant de douze heures, il faut des nuits de quatorze à quinze heures pour observer les passages supérieurs et inférieurs de plusieurs étoiles; ce qui fixe ces opérations à la saison la plus rigoureuse et la plus incertaine, sur-tout au bord de la mer. Aussi, malgré tous ses soins et son assiduité, Delambre n'a pu faire qu'une partie du travail qu'il s'étoit proposé. Heureusement les succès qu'il a obtenus rendent inutiles les vérifications ultérieures qu'il auroit voulu faire. Environ sept cents observations des deux principales étoiles de la petite ourse, ont fixé la latitude de la tour de Dunkerque avec une précision qu'on ne pouvoit espérer avant l'invention des cercles dont Borda a enrichi l'astronomie. La méthode qu'on suit dans ces observations donne, outre la hauteur du pôle, qui est le principal objet qu'on se propose, les déclinaisons des étoiles employées ; et cette connoissance utile à l'astronomie, fournit de plus un moyen nouveau de juger si l'opéra-

Digitized by Google

tion est bonne : car il faut que les déclinaisons observées par les deux astronomes, à plus de deux cent quarante lieues de distance, se trouvent exactement les mêmes ; sans quoi il seroit évident qu'il se seroit glissé quelque erreur dans les mesures de l'un ou de l'autre, et peut-être de tous les deux. Les déclinaisons qui résultent des observations faites par Méchain, auprès de Barcelone, et par Delambre, à Dunkerque, ne diffèrent pas d'un dixième de seconde : ainsi, l'on a tout lieu de croire l'arc céleste parfaitement déterminé. Il est de 9^d 40′ 25″ ou $\frac{1393}{12960}$ du quart du méridien. En divisant par cette fraction la distance en toises de Barcelone à Dunkerque, on aura le quart du *méridien*, dont la dix-millionième partie sera la longueur du mètre.

La direction de la méridienne a été observée auprès de Barcelone, par Méchain ; auprès de Dunkerque et à Bourges, par Delambre. Cela pouvoit suffire : mais pour plus de sûreté, on se propose de l'observer encore à Rhodès ou Carcassonne, et à Paris.

La suite des opérations de Delambre, depuis son départ de Paris en thermidor dernier, est détaillée dans l'extrait de la lettre suivante qu'il a adressée au président de l'institut.

« Depuis cinq décades je suis occupé à par-

courir les départemens du Cher, de l'Allier, de la Creuse et du Puy-de-Dôme, pour y reconnoître les points observés en 1740, examiner ceux qui peuvent encore servir et pourvoir au remplacement des autres. Le tems a été assez favorable à ces recherches, et mon plan est arrêté pour le reste de la saison. Il s'étend de Bourges à Hermant, petite ville du département du Puy-de-Dôme. J'ai eu peu de changemens à faire à l'ancienne disposition des triangles. Le belvédère Charost, près de St. Amand, remplacera le signal des Préaux. Au lieu de l'arbre St. Michel, j'ai placé un signal auprès d'Aubusson; j'en ai placé un autre auprès de la tour d'Orgnat, pour donner aux observations plus d'exactitude et de précision. J'ai fait relever de quelques toises le clocher de Morlac, abatu sans beaucoup de raison, il y a deux ans, et arrêté la démolition de celui d'Hermant, qu'on détruisoit il y a quelques jours, avec moins de raison encore. J'ai fait construire sept signaux qui, avec les tours ou clochers qui ont échappé à la dévastation, formeront dix triangles que j'espère mesurer avant l'hiver. Avec les précédens ils renfermeront trois cent mille toises de la méridienne. Il ne restera plus, pour le printems prochain, que huit triangles jusqu'à Rhodès, ou six

Digitized by Google

seulement, si Méchain peut, cette année, venir jusqu'à Saint-Pierre et la Bastide. Enfin je me suis assuré d'un local à Evaux, pour y faire cet hiver les observations astronomiques correspondantes à celles de Barcelone et Dunkerque, etc. »

On voit par l'exposé précédent, que la plus grande partie du travail qui restera à faire au printems prochain, consistera dans la mesure des bases pour laquelle on a d'avance préparé et construit tous les instrumens nécessaires, et qu'ainsi on a tout lieu d'espérer la fin prochaine de cette vaste et belle entreprise.

Digitized by Google

EXTRAIT

D'un message adressé par le Directoire exécutif au Conseil des Cinq Cents, le 7 Brumaire de l'an 5e.

Le directoire exécutif s'empresse de rendre au corps législatif, le compte qu'il lui doit conformément à l'article vingt-trois de la *loi* du premier vendémiaire de l'an 4e., des travaux relatifs au renouvellement des poids et mesures.

1°. La grande opération de la mesure du méridien, d'où l'on conclura la distance du pôle à l'équateur, a été continuée avec activité par les citoyens Delambre et Méchain, membres de l'institut national ; il paroît certain que ce travail sera terminé entièrement dans le cours de la campagne prochaine : et ainsi la France, à peine sortie des orages de la révolution, aura la gloire d'offrir aux savans de toutes les nations, le résultat de la plus vaste opération qui ait été entreprise, pour déterminer la grandeur de la terre.

2°. Les modèles de tous les genres de mesures ont été complétés ; on s'est occupé aussi des moyens de perfectionner le jaugeage

Digitized by Google

des tonneaux et d'assujettir les futailles du commerce à une forme constante qui fût en rapport avec les nouvelles mesures de liquides.

3°. Cinquante kilogrammes de platine ont été purifiés pour la confection des étalons.

4°. On a préparé les moyens de faire la vérification des mesures et des poids.

5°. On a envoyé des modèles de mesures linéaires aux ingénieurs en chef, civils et militaires, ainsi qu'à plusieurs administrations, et l'on a placé dans Paris et sur quelques routes, des monumens destinés à propager la connoissance de ces mêmes mesures.

6°. Plusieurs ouvrages instructifs, accompagnés d'échelles gravées avec un grand soin, et de tables de comparaison, ont été composés et répandus.

7°. La correspondance a procuré dans les départemens, des coopérateurs aussi instruits que zélés; on a reçu même des preuves de l'intérêt que les savans étrangers prennent au succès de cette grande entreprise.

8°. Les agens diplomatiques de la république ont été chargés de procurer des copies exactes des mesures étrangères, pour les comparer aux nouvelles mesures.

9°. On a rassemblé une grande partie des

matières nécessaires à la fabrication, et on a fait travailler, dans les forêts nationales, des bois dans les dimensions qu'exigent les nouvelles mesures de capacité.

10. Les artistes ont inventé et exécuté à l'envi des machines ingénieuses, pour accélérer et perfectionner le travail des mesures et des poids; il en est qui ont monté pour cet objet des ateliers importans.

11°. Il a été passé des marchés avec différens entrepreneurs; déjà il en est résulté un assez grand nombre de mesures, principalement de celles de longueur. Les autres recevront leur exécution à mesure que l'on pourra destiner à cet objet des fonds suffisans.

12°. Outre les renseignemens fournis par les corps administratifs, sur les ressources et les besoins de chaque partie de la république relativement au renouvellement des poids et mesures, il en a été recueilli sur les lieux, par un commissaire envoyé dans quelques départemens, et notamment à Lyon.

13°. La distribution des mètres, et leur échange contre les aunes ont été effectués dans le département de la Seine, conformément à la loi du premier vendémiaire; et la police est chargée de veiller à ce que les marchands se servent exclusivement des nouvelles mesures.

Digitized by Google

Tel est, citoyens représentans, le tableau rapide de ce qui a été fait dans le cours de l'année qui vient d'expirer, pour parvenir à l'établissement de l'uniformité dans les poids et mesures. Des circonstances moins difficiles auroient permis de faire davantage; ces résultats, toutefois, ne laisseront pas de paroître satisfaisans, si l'on considère que c'est déjà beaucoup, dans une opération aussi importante, d'être entré dans la carrière, et de s'y être assez avancé pour en appercevoir le terme, dans une perspective peu éloignée.

Tout en effet est disposé de manière à permettre de regarder l'entier renouvellement des poids et mesures comme une opération qui peut être assez promptement terminée; mais, pour que sa marche soit plus rapide, et son succès plus assuré, il paroît nécessaire d'éclaircir, d'étendre ou de modifier les lois déjà rendues sur cet objet, etc., etc.

Signé, le PRÉSIDENT *du directoire exécutif.*

Digitized by Google

NOTICE

Sur l'exploitation extraordinaire de Salpêtre, qui a eu lieu en France, pendant les années 2 et 3 de la République;

Ainsi que sur le nouveau procédé du Raffinage de ce sel.

On se rappelle encore, avec un étonnement mêlé d'admiration, quel enthousiasme fut communiqué à tous les Français, lors des plus grands dangers de la patrie, et quels efforts prodigieux en résultèrent pour la fourniture de l'énorme quantité d'armes de toute espèce, et de poudre, dont la nation avoit besoin. L'érection, presque subite, dans toutes les parties de la République, d'une multitude d'ateliers, soit pour faire à neuf, soit pour réparer les diverses sortes d'armes blanches, les petites armes à feu, les canons de tout calibre pour le service de terre, ou pour la marine, et cette incroyable quantité de munitions, d'ustensiles, de machines, formant l'attirail de la guerre, et nécessaires à la consommation de plus de 900 mille hommes entretenus, en même tems, aux frontières, indépendamment des gardes nationales de l'inté-

Digitized by Google

rieur (1); tant de travaux, en un mot, mirent en mouvement, comme on le conçoit bien, un nombre considérable d'ouvriers. Il fallut y employer tous ceux d'un genre analogue, c'est-à-dire, ceux des différentes professions sachant travailler le bois et les métaux dans les gros ouvrages peu façonnés, ou même dans les plus délicats et les mieux finis; il fallut faire, en quelque sorte, des apprentifs de tous ces ouvriers détournés de leurs occupations habituelles, les grouper autour d'instructeurs choisis parmi les plus intelligens et les plus adroits, guider ceux-ci par des artistes plus habiles encore; éclairer la pratique de l'art, la rectifier, la simplifier, et la créer en entier dans certains cas, en mettant à profit toutes les connoissances acquises, tous les moyens que fournissent les sciences exactes employés par les hommes du

(1) Pour donner une idée de l'énormité de cette fabrication en tout genre, on se bornera à citer que dans un seul mois il est sorti des fonderies, 597 bouches à feu de divers calibres, en bronze, outre 452 en fer, et que les établissemens étoient montés de manière à donner, en pleine activité, sept mille pièces de bronze par an, et douze à treize mille canons en fer. (*Voyez* le rapport de *Guyton* à la Convention nationale, 14 Pluv. an 3).

Digitized by Google

premier ordre en ce genre; enfin il falloit que tous fussent sans cesse surveillés, activés, encouragés, soutenus, par un gouvernement puissant, d'un dévouement à toute épreuve pour le bien de son pays, et doué en même tems d'un discernement sûr, et de la volonté la plus énergique. Mais, ce fut, pour ainsi dire, à un peuple tout entier qu'il fallut donner l'impulsion, lorsqu'il fut question d'exploiter par-tout le terrain salpétré que le sol français renferme. L'art avoit, à la vérité, ici un objet plus restreint. Mais il étoit presque généralement ignoré; mais des intérêts privés s'alarmoient de le voir propager; mais des préjugés, plus nombreux encore, reproduisoient continuellement des obstacles: on ne pouvoit se persuader que tant d'hommes, peu éclairés, et jusqu'alors étrangers à ce travail, pussent, tout-à-coup, s'y livrer avec succès; on ne pouvoit croire que la France fût si riche de cette production précieuse, que l'on n'avoit pas encore su extraire assez abondamment pour les besoins ordinaires, et dont on ne parvenoit que par les produits de l'Inde, à compléter l'approvisionnement suffisant.

Cependant, sur l'invitation de la Convention nationale, proclamée par son décret du 14 frimaire, an 2, les citoyens se livrent

Digitized by Google

individuellement à l'exploitation du salpêtre. Le nombre des ateliers particuliers ou communaux, s'éleve rapidement à plus de six mille dans toute la république. Le gouvernement fait répandre par-tout les instructions nécessaires; il divise la France en grands arrondissemens, dont chacun est sans cesse parcouru par un inspecteur éclairé dans les sciences et les arts. Sous ces inspecteurs, est placé, dans chaque département, un ancien préposé de l'administration nationale des salpêtres; celui-ci choisit, dans chaque district, un citoyen assez intelligent pour présider à la formation des ateliers, et en guider les travaux; et l'activité s'établit ainsi dans tous les lieux à-la-fois.

D'un autre côté, un appel est fait à tous les districts; chacun envoie à Paris deux canonniers robustes, intelligens et adroits (1); ils

(1) Il s'est rendu à Paris, par l'effet de cette convocation, environ onze cents hommes, auxquels les citoyens *Guyton*, *Fourcroy*, *Dufourny*, *Berthollet*, *Carny*, *Pluvinet*, *Monge*, *Hassenfratz et Perrier* firent des cours instructifs sur la fabrication des salpêtres et des canons. Ces cours commencèrent le premier Ventôse de l'an 2, et les programmes de chaque leçon ont été réunis pour former un petit

Digitized by Google

y reçoivent des leçons des maîtres les plus habiles, qui leur expliquent l'art de l'exploitation du salpêtre, de son raffinage, de la fabrication de la poudre; et, pour quelques-uns, celui de la fabrication des canons. Ces élèves sont ensuite répartis dans les divers établissemens, suivant leur capacité, pour en aider les travaux. Le gouvernement entretient une correspondance active avec tous ses agens; il fait fournir, au besoin, le local, les *ustensiles* pour les ateliers, et applanit par-tout les difficultés d'exécution; il reconnoît que chaque district peut fournir aisément un millier de salpêtre par décade, il leur prescrit ce contingent; il indique les lieux de versement, organise les moyens de transport, se fait rendre des comptes fréquens de toutes les opérations. Tant de soins produisent enfin le résultat de-

---

ouvrage qui a été imprimé par ordre du comité de Salut public.

Ce comité chargea, dans le même tems, le citoyen *Monge* de rédiger une description complète des procédés employés dans la fabrication des canons. Ce Citoyen a publié en conséquence un ouvrage infiniment précieux sur cet objet, formant un gros volume in-4°, et contenant un nombre considérable de planches.

Digitized by Google

siré; plus de seize millions de livres de salpêtre brut sont récoltés dans l'espace d'une année (1); et l'exploitation, quoique rappelée l'année suivante aux dispositions des anciennes lois, donne encore près de cinq millions et demi de cette matière saline.

Mais il ne suffisoit pas d'en remplir les magasins, il falloit raffiner cette substance pour en fabriquer ensuite de la poudre. L'ancien raffinage en trois cuites, eût été trop long, trop embarrassant, en un mot, étoit impraticable, vu l'urgence des besoins de poudre. Un nouveau procédé plus avantageux est proposé (2). S'il est bien exécuté, il doit exiger moins de tems, consommer moins de combustible, disposer le salpêtre à sécher plus promptement; il demande des emplacemens moins étendus, et doit occasionner moins de perte en salpêtre. Bientôt *la raffinerie de l'Unité* se forme dans l'emplacement de l'abbaye Saint-Germain-

(1) Le relevé des états décadaires, adressés officiellement au gouvernement, annonce un produit de 16,754,039 livres de salpêtre, depuis le 14 Frimaire, an 2, jusqu'à la même date, an 3.

(2) Le nouveau raffinage a été indiqué par le cit. *Carny*, qui a présidé à son exécution dans le commencement de l'établissement de la raffinerie de l'Unité.

Digitized by Google

des-Prés, à Paris. Cette ville et un grand nombre de districts, l'alimentent de salpêtre, qui y afflue en profusion; et l'on parvient à en raffiner régulièrement jusqu'à 30 milliers chaque jour dans ce seul établissement (1).

Quant à la fabrication de la poudre, non seulement elle est abrégée, perfectionnée dans les anciennes poudreries, et portée à un degré d'activité jusqu'alors inconnu, mais encore une fabrique, que l'on peut appeller gigantesque, *la poudrerie de Grenelle*, s'élève à l'une des extrémités de Paris (2). Une méthode toute nouvelle y est employée, pour le mélange et la trituration des matières, pour rendre la composition compacte et la granuler, par

(1) Il fut incendié, en partie, le 4 fructidor, an 2. Le feu prit, par accident, dans une étuve où l'on séchoit une grande quantité de salpêtre; mais cet accident ne fit que suspendre pendant peu de tems les travaux; ils furent repris ensuite, quoiqu'avec moins d'étendue que dans les premiers tems.

(2) Primitivement on avoit le projet de faire plusieurs poudreries, suivant les nouveaux procédés, et chacune devoit être bien moins considérable. Mais des circonstances que l'on ne put pas maîtriser, firent accroître, sans mesure, le premier établissement formé, et ce ne fut qu'après sa destruction que l'on revint à faire plusieurs établissemens plus petits, comme la prudence l'avoit d'abord indiqué.

conséquent

conséquent aussi des ateliers, des moyens mécaniques, des procédés entièrement neufs (1). Cette immense machine, qui à peine a existé cinq mois, depuis son premier commencement, a livré aux armées plus de quinze cent milliers de bonne poudre, qui s'y est confectionnée au milieu des constructions de toute espèce, nécessaires à l'établissement solide, et à l'achèvement des ateliers ou magasins; et l'on étoit parvenu à y fabriquer journellement trente-trois milliers de poudre bien conditionnée, lors de l'explosion terrible qui détruisit cet établissement, et n'en laissa que quelques affreux vestiges (2).

On sait comment, la victoire ayant constamment accompagné nos armées, les puissances étrangères ont été forcées, successivement, de se détacher de la coalition ennemie de la république. Nos ressources en salpêtres, poudres et armes, ayant suffi dans les tems

(1) Ce nouveau procédé pour faire la poudre, est encore dû au cit. *Carny*, dont le zèle pour la chose publique a égalé, dans ces circonstances, l'instruction et les talens.

(2) Cette catastrophe arriva le 14 fructidor an 2. On présume qu'elle fut causée par l'imprudence de quelque ouvrier, malgré la police sévère et vigilante qui étoit exercée dans cet établissement.

les plus critiques, et les besoins devenant moins pressans, on s'est resserré graduellement dans les limites d'une fabrication proportionnée; et il ne reste aujourd'hui de cette extension si extraordinaire qui lui fut donnée, que des lumières acquises, de nouveaux procédés éprouvés et substitués dans nos établissemens nationaux aux anciennes pratiques moins parfaites. Nous avons cru qu'il étoit utile de répandre, de plus en plus, la connoissance de l'art actuel de la préparation et de la récolte du salpêtre. Cet objet a constamment occupé les chimistes, soit pour éclairer la théorie de la formation naturelle de ce sel, ou assurer sa production artificielle, soit pour le raffiner complètement, et traiter avantageusement les eaux-mères, soit pour trouver un mode d'épreuve certain de la quantité de vrai salpêtre existant dans une masse de ce sel brut.

C'est pour compléter le recueil des recherches sur cette matière, dont une partie est déjà insérée dans nos volumes précédens, que nous donnons ici *les vues générales* relatives au salpêtre, qu'a rédigées le citoyen Chaptal, et une instruction sur le nouveau raffinage de ce sel, par le même chimiste et le citoyen Champy, qui ont exercé ensemble les fonc-

Digitized by Google

tions d'administrateurs des poudres, dans le tems de l'exploitation extraordinaire dont on vient de parler, et qui contribuèrent efficacement à son succès.

Nous serons bientôt en état de faire connoître le travail sur le mode d'épreuve des salpêtres, dont l'institut national a été chargé d'arrêter le procédé.

A l'égard des moyens de fabrication de la poudre, nous nous interdisons d'en parler comme d'une chose exclusivement réservée à la puissance publique, et qu'il seroit contraire à l'intérêt national de propager indiscrètement.

C. A. PRIEUR.

Digitized by Google

VUES GÉNÉRALES

Sur la formation du Salpêtre et sur l'établissement des Nitrières artificielles.

Par J. A. CHAPTAL.

LA nature forme habituellement du salpêtre, mais il ne s'en produit pas par-tout; et les lieux qui en contiennent, ne le fournissent, ni dans les mêmes proportions, ni de la même nature.

Il est donc des conditions nécessaires pour la formation du salpêtre; la nature est ici asservie à l'influence de mille causes qu'il faut étudier.

Le salpêtre ne se forme, en général, que près des habitations, ou dans des endroits imprégnés des produits de la décomposition végétale ou animale.

Il n'est produit que dans les lieux où l'air est tranquille, stagnant et humide.

Il n'existe en grande quantité ni dans les lieux frappés par le soleil, ni dans les souterreins où règne une obscurité absolue.

Les caves peu profondes, et foiblement éclairées, sont les plus salpétrées.

Digitized by Google

Les rues étroites, dont les maisons sont très-élevées, et où le soleil ne pénètre jamais, offrent beaucoup de ce sel.

On ne le trouve que dans les terres ou pierres calcaires et marneuses.

Les terres calcaires les plus poreuses, paroissent les plus propres à le fixer; et, parmi celles-ci, celles qui sont légèrement ocreuses, sont encore les plus favorables à la nitrification.

Des terres compactes, mêlées avec du sable ou autres corps qui les rendent poreuses, acquièrent une plus grande facilité à se salpétrer.

Les craies, mêlées d'un peu d'alumine, sont plus propres à la nitrification, que lorsqu'elles sont pures. (*Observation de la Rochefoucault*).

Les craies qui effleurissent à l'air, se salpêtrent plus aisément que celles qui n'y subissent aucune décomposition.

Une température trop chaude et une trop froide nuisent également à la formation du salpêtre.

Le salpêtre se forme de préférence dans les lieux exposés au nord.

Il se développe en plus grande quantité

Digitized by Google

dans les portions de mur qui sont près de la terre.

On le trouve, sur-tout, dans les terres et mortiers exposés aux émanations des substances végétales ou animales en putréfaction.

Presque tout le salpêtre, formé dans les bergeries, remises, écuries, est à base de potasse.

La génération du salpêtre se fait plus promptement dans les pays chauds que dans les pays froids; dans les terres légères, que dans les terres compactes; dans les terres sèches, que dans les terres humides.

Telles sont les leçons de l'observation. Il nous reste à les rapprocher des principes de la science, pour en démontrer l'accord et en déduire un plan d'opérations propre à nous diriger dans la fabrication artificielle du salpêtre.

Principes chimiques sur la formation du Salpêtre.

Le nitrate de potasse (salpêtre) résulte de la combinaison de l'acide nitrique avec la potasse.

L'acide nitrique est composé lui-même d'azote et d'oxigène.

Tout l'art de la création du salpêtre se

Digitized by Google

réduit donc à développer et à combiner ces trois principes constituans; mais, comme l'acide est le plus rare et le plus difficile à produire, c'est sur-tout de sa formation qu'on doit s'occuper.

L'azote et l'oxigène sont deux principes très-répandus dans la nature; mais nous les trouvons presque constamment à l'état gazeux, et, sous cette forme, nous ne connoissons que l'étincelle électrique, qui ait pu, jusqu'ici, en opérer une combinaison subite. Cette belle expérience, de Cawendisch, nous a démontré que l'acide nitrique étoit composé de sept parties d'oxigène et de trois d'azote.

Ces deux subtances, mêlées dans ces mêmes proportions, ne se combinent point; et, si on les met seules en digestion sur de la craie ou de l'alcali, il n'en résulte pas un atome de salpêtre. (*Observation de Thouvenel*).

Ce n'est donc pas à l'état gazeux qu'il faut porter ces principes pour en opérer la combinaison.

Il paroît néanmoins que, de ces deux principes, réduits à l'état gazeux, l'azote est le seul qui se refuse à se combiner; car le gaz oxigène contracte aisément une union intime

avec nombre de corps qu'il suffit de lui présenter.

Pour opérer la combinaison intime de l'azote et de l'oxigène, il faut donc présenter au gaz oxigène l'azote sortant de ses combinaisons, dégagé de ses premières entraves, et prêt à passer à l'état de gaz par sa dissolution dans le calorique.

La décomposition des substances végétales et animales, nous présente tous ces avantages. L'azote est un de leurs principes constituans; et, leur désorganisation opérée par la putréfaction, met à nud ce principe, et le livre au gaz oxigène, qui s'en empare, et forme avec lui de l'acide.

Mais, pour que cette combinaison s'effectue, il est nécessaire que la même portion de gaz oxigène séjourne sur la masse en putréfaction; il faut qu'il y ait une sorte de digestion; et, pour cet effet, il faut un repos presque absolu, un degré d'humidité convenable dans l'air, et une chaleur modérée. Une chaleur trop forte réduit trop promptement l'azote à l'état de gaz : une température trop froide arrête les progrès de la décomposition, et conséquemment le développement de l'azote : une atmosphère sèche ne sauroit servir d'excipient

Digitized by Google

et de véhicule à l'acide qui se forme, pour le transporter et le fixer sur les bases terreuses ou alcalines.

Lorsque les divers principes du végétal ont été désunis par une décomposition lente, opérée dans un endroit humide et presque à l'abri de la lumière et de l'air (par exemple sous le plancher des habitations ou des greniers à foin), il suffit d'exposer le terreau noirâtre, qui en est le résultat, au contact de l'air, pour y développer, très-promptement, du salpêtre. Alors l'oxigène se combine rapidement avec l'azote, qui se trouve parmi ces principes désunis, et l'acide qui en provient se porte sur la potasse qui y existe encore, et forme du nitrate de potasse.

C'est pour la même raison que le terreau, qui existe sous les pavés des écuries et des bergeries, qui n'est qu'un amas de principes végétaux ou animaux désunis, de même que celui qu'on retire des souterreins profonds, ou bien fermés à la lumière, tels que les caveaux, ne demandent qu'à être exposés à l'air pendant quelques jours, pour produire abondamment du salpêtre.

Il est bon d'observer que ces terreaux ne fournissent pas un atome de nitrate, lorsqu'on les retire de l'endroit humide et obscur où

Digitized by Google

ils ont été formés; et que ce n'est que par la combinaison ou combustion de l'azote du terreau par l'oxigène de l'atmosphère, que se produit ce sel.

Il en est de la décomposition de ce terreau par le concours de l'air et de la lumière, comme de celle que subit la tourbe sulfureuse de la part des mêmes agens; il ne se forme aucun sel dans l'une ni dans l'autre tourbe, tant qu'elles restent à l'abri de l'air et de la lumière; mais, du moment qu'elles sont exposées à l'action de ces deux agens, il s'opère une véritable combustion : le gaz oxigène, en contact avec la tourbe sulfureuse, s'unit au soufre, et il en résulte un acide qui se porte sur les autres principes de la tourbe, et produit des sulfates de fer, de soude, de chaux, d'alumine ou de magnésie, selon la nature des élémens de la tourbe.

Le terreau, formé dans l'obscurité, est une véritable tourbe nitreuse, ou plutôt une tourbe azotique, où il ne manque que de l'oxigène pour y développer des nitrates terreux ou alcalins.

Cette idée-mère, de la production du salpètre par la décomposition ou combustion en plein air des débris ou principes végétaux et animaux, réunis et confondus dans le terreau

Digitized by Google

dont nous venons de parler, doit nous conduire dans la recherche des procédés les plus propres à hâter la formation du salpêtre.

Les observations de tous les tems, de tous les lieux, de tous les hommes, s'accordent à faire regarder les terres végétales comme les plus propres et les plus promptes à la nitrification.

Parmi les terres végétales, on donne la préférence à celles qui sont noires, c'est-à-dire, à celles qui sont encore chargées des principes du végétal, et qui n'ont été frappées ni par la lumière, qui les auroit volatilisées, ni par une atmosphère agitée, qui les auroit dispersées et disséminées.

Dans plusieurs départemens de la république, mais sur-tout dans ceux où l'abondance du bois permet de planchéier toutes les habitations et les greniers à foin, les débris des végétaux pénètrent sous les planches à travers les fentes; ils y pourrissent, et forment une couche de terreau très-noir, qu'on enlève avec soin, pour l'exposer à l'air et à la lumière, sous des hangards : au bout de quelques jours, le salpêtre s'y développe; et on peut lessiver ces terres avec avantage.

Tout le monde sait que la terre noire, qu'on trouve sous les pavés des écuries, re-

Digitized by Google

mises, bergeries, habitations, exposée à un air tranquille, donne, en assez peu de tems, une quantité de salpêtre considérable; il en est de même du terreau qu'on tire des caveaux.

L'observation nous a appris, depuis longtems, que le terreau noirâtre, qu'on trouve sous le gazon des prairies, est précieux pour former la base des terres à salpêtre. Nous savons encore que, dans presque tous les pays où les nitrières prospèrent, on fait fermenter et décomposer complètement dans des fosses des matières animales et végétales, et que c'est avec ce terreau, et des terres poreuses et calcaires, qu'on forme les couches à salpêtre.

Personne n'ignore que l'eau, qui désunit et tient en suspension ou en dissolution les principes du végétal, est très-propre à l'arrosage des terres salpétrées.

Les fameuses grottes de la Roche-Guyon, où le salpêtre se forme naturellement, se trouvent recouvertes par des terres végétales, fortement fumées; et les infiltrations qui pénètrent dans ces grottes, doivent y charier les débris de la décomposition végétale. (*Observation de Descroizilles*).

C'est sur le même principe qu'est établie

Digitized by Google

la génération du salpêtre sous ces voûtes, qu'on recouvroit des couches de matières animales et végétales, et dont les produits de la décomposition transsudoient au travers le ciment et les pierres poreuses dont la voûte étoit fabriquée.

Parmi les divers degrés de putréfaction animale, il en est un où les principes ramenés, par une désorganisation presque complète, à l'état d'une sorte de terreau noirâtre, sont très-propres à la génération du salpêtre. Presque tous les observateurs se réunissent pour accorder une grande vertu nitrogène à cette terre noirâtre, qui provient de la décomposition des matières stercorales.

Nous voyons même que les matières animales qui se décomposent, ne favorisent la génération du salpêtre que lorsqu'elles sont complètement désorganisées et réduites presque à l'état de poussière.

Il paroit donc que, pour disposer les substances animales et végétales à l'œuvre de la nitrification, il faut opérer la désunion des principes, et en empêcher la volatilisation : il faut désorganiser le végétal, rompre l'affinité qui en unit les principes, et les présenter, dans cet état de désunion, à l'air atmosphorique.

Digitized by Google

Si on décompose ces matières au grand air et à la lumière, les principes se volatilisent à mesure : l'azote, très-expansif, s'échappe seul; ou la petite quantité qui se combine avec l'oxigène est entraînée par le torrent de la circulation, et perdue pour la nitrière.

Choix des plantes pour les nitrières.

Mais toutes les plantes ne sont pas également propres à la génération du salpêtre, les plantes vireuses, et d'une odeur forte et puante, paroissent les plus favorables. Les cigues, le tabac, le bouillon blanc, la jusquiame, le chou, le marrube, l'ortie, occupent la première place: leur extrait, long-tems conservé, se recouvre de cristaux de salpêtre, et l'observation a prouvé qu'elles sont très-propres à former la base des couches nitrogènes.

Les plantes sèches, ou fibreuses, ne paroissent pas avoir la même aptitude à la nitrification.

Les plantes crucifères qui sont presque animalisées et fournissent beaucoup d'azote, sont très-propres à ces usages.

Les plantes légumineuses et grasses sont encore préférables aux plantes maigres; mais, si on employoit les végétaux gras et succulens,

Digitized by Google

sans mélange de terre calcaire, la décomposition en seroit trop aqueuse et le travail seroit perdu pour la génération du salpêtre.

Choix des matières animales pour les nitrières.

Il en est des matières animales comme des végétales; toutes ne sont pas également propres à la nitrification.

L'observation a fait donner la préférence aux produits des animaux herbivores sur ceux des animaux carnivores. Les vers, les insectes, les reptiles, se réduisent presque tous en salpêtre: ce fait n'avoit point échappé à *Becher*.

Le sang paroît l'humeur la plus propre à la génération du salpêtre.

L'urine ne doit être employée que sur la fin de l'opération; elle favorise la formation du muriate de soude.

Les excrémens des poules et des pigeons ont toujours été régardés comme très-nitrogènes.

Les étables des bœufs se salpètrent moins que celles des moutons.

Les parties molles des animaux doivent être préférées aux parties dures. Les muscles aux graisses, etc.

Les os, les cornes, les poils, les cartilages, peuvent être rejettés comme n'étant pas sus-

Digitized by Google

ceptibles de décomposition, ou ne l'étant *que* d'une d'une décomposition très-lente.

Choix des matières terreuses pour les nitrières.

Mais si on se bornoit à opérer la décomposition de quelques végétaux isolément, et sans fournir à l'acide qui se forme d'autres bases que les débris terreux ou alcalins du végétal, la quantité de nitrate formé seroit peu de chose : il faut mêler avec le végétal les principes nécessaires pour s'emparer de tout l'acide qui se développe, et ces principes doivent être choisis parmi les matières terreuses ou alcalines.

Comme le nitrate de potasse est le seul propre à la fabrication de la poudre. Nul doute qu'on ne doive préférer la potasse pour ces opérations; mais il faut se garder de l'employer seule et à nud, dans une grande proportion; car elle arrêteroit et suffoqueroit la décomposition végétale ou animale, et nuiroit à la génération du salpêtre. Aussi a-t-on observé que l'addition des alcalis n'est convenable que vers la fin. Il faut faire entrer beaucoup de végétaux dans les compositions nitrogènes; car, outre qu'ils contiennent de la potasse en nature, les émanations des matières

tières animales et végétales en décomposition, donnent lieu à la formation des matières alcalines, d'après les expériences de *Thouvenel.*

Parmi les substances terreuses qu'on peut mêler avec les matières animales ou végétales, il n'en est pas d'aussi propres que les terres crayeuses; et parmi ces dernières, on doit préférer les plus légères, les plus poreuses, et celles dont la formation est due évidemment à la dépouille des animaux marins.

On a même observé que les terres calcaires étoient plus susceptibles de se salpêtrer lorsqu'elles contenoient une certaine quantité d'ocre; et à mesure que ces pierres se pénètrent de salpêtre, la couleur en devient jaunâtre par l'oxidation progressive du fer qu'elles recèlent.

Les pierres calcaires paroissent d'autant plus propres à se salpétrer, qu'elles sont plus poreuses, plus ouvertes aux émanations, et conséquemment plus avides à pomper les principes nitrogènes.

On peut disposer les terres calcaires à se salpétrer, en les divisant par la trituration, la calcination, etc. C'est ainsi que la chaux éteinte se salpètre plus facilement que la pierre qui la fournit, et que les pierres brisées par le

marteau, acquièrent plus de facilité pour *se* salpétrer.

On peut encore y parvenir en les rendant plus poreuses par leur mélange avec des corps étrangers : de-là vient que les mortiers se salpètrent plus aisément que les pierres calcaires de même nature. Le tuffeau de la Touraine, qui contient un cinquième de sable et quatre cinquièmes de chaux, se salpètre avec la plus grande facilité. Les craies de la ci-devant Champagne ne se salpètrent aisément que parce qu'elles sont très-poreuses et très-divisées.

La marne, où le principe calcaire domine, est aussi très-susceptible de se salpétrer. La propriété qu'elle a d'effleurir à l'air, et son état de division extrême ajoutent à cette propriété.

La Rochefoucault a observé que les craies qui contenoient un peu d'argile se salpètrent mieux que celles qui étoient plus pures : et *Dolomieu* a vu qu'à Malthe on préfère un mélange de terre calcaire et d'un peu d'argile, à la craie pure.

On peut encore mêler avec avantage les terres lessivées avec les matières putréfiantes, et on doit fixer son choix sur celles qui produisent le plus, et se salpètrent en moins de

Digitized by Google

tems. On peut les aérer, en les mêlant avec de la paille, du sable, ou autres matières qui les rendent poreuses et facilitent l'accès de l'air. On doit les arroser avec du sang, des écumes de salpêtre, de l'eau de fumier, etc.

Dans plusieurs départemens, il suffit d'une simple exposition à l'air, pour y déterminer la régénération du salpêtre au bout de quelques mois.

La charrée ou les cendres lessivées, sont encore très-propres à se salpétrer ; les terres qui en sont la base, y sont très-divisées, et avides de combinaison.

La pierre calcaire, lisse et compacte, de couleur grise, dont la cassure présente des angles vifs et bien décidées, sans empreinte de coquillages, se salpètre rarement : on observe même ordinairement que ses efflorescences sont du sulfate de soude ou de magnésie, qui en impose aux personnes peu exercées dans la dégustation des terres.

Lorsque les matières animales ou végétales se décomposent au milieu des terres siliceuses ou alumineuses, il n'y a point génération du salpêtre : l'acide qui se forme n'ayant aucune action sur ces terres, s'exhale, et est délayé par les eaux. C'est pour cette raison que nous ne trouvons que peu de salpêtre dans les pays

dont le sol est une roche primitive de granit ou de schiste. Nous observerons même encore, que dans ces pays de roches, les mortiers se salpêtrent rarement, parce qu'ils sont très-compactes. On n'y exploite que le sol de quelques caves, remises et écuries. Le salpêtre y est presque tout à base d'alcali, parce que l'acide qui se forme ne peut s'y combiner qu'avec cette base.

Manière de gouverner une nitrière.

Les conditions nécessaires au succès d'une nitrière artificielle, ne se bornent point au choix des matières animales, végétales et terreuses; sans doute elles sont la base de l'opération, puisque sans elles on ne peut et on ne doit pas espérer de salpêtre; mais nous n'avons encore rien dit des circonstances favorables à la décomposition des matières, et à la fixation de l'acide qui se produit; et c'est-là la partie la plus difficile du problême à résoudre; car, par-tout, nous voyons se putréfier des végétaux et des animaux; mais par-tout, nous ne voyons pas se former du salpêtre: il faut donc connoître les circonstances qui peuvent favoriser cette œuvre; il faut savoir les maîtriser avec art, les assortir, ou approprier la qualité des matières à la disposition des

Digitized by Google

lieux, à la nature du climat; il faut diriger avec intelligence l'action de l'air, de la lumière et de la chaleur, profiter des momens marqués pour les arrosages, savoir retourner et manier à propos les couches, entretenir une exacte proportion entre les bases terreuses et les principes putréfians, etc. Nous allons rapporter ce que l'observation et les principes chimiques nous apprennent à ce sujet.

Il faut que les proportions entre les bases terreuses et les principes putréfians soient telles, que tout l'acide qui se forme puisse être combiné.

Il faut éviter avec soin une trop grande proportion de terre : car, outre qu'elle doit diminuer, par la place inutile qu'elle occupe, le produit du salpêtre, elle ralentit encore la décomposition.

Mais il n'est pas facile de déterminer et d'arrêter de justes proportions entre ces principes: cela dépend, 1°. de la pureté et du degré de division de la terre; 2°. de la nature même des matières putréfiantes qui développent une quantité plus ou moins considérable d'azote, et favorisent plus ou moins la formation de l'acide. L'observation doit servir de guide à chacun; et, en prenant un terme moyen sur toutes les expériences connues, on peut con-

Digitized by Google

clure que la craie ou la chaux très-divisées, peuvent entrer dans la proportion d'un cinquième à un dixième, sur le volume des plantes employées.

Si pour aérer les couches, on est obligé de mêler du sable, de la paille ou autres matières, il est inutile de prévenir que ces substances, subsidiaires à la nitrification, sont étrangeres aux proportions que nous venons de faire connoître.

Comme les terres forment l'excipient de l'acide qui est créé par la décomposition des matières putréfiantes, elles doivent être rapprochées, le plus posssible, de ces dernières: elles doivent être mêlées à tel point, qu'un atome d'acide qui se développe ne puisse ni s'exhaler, ni se porter sur d'autres bases. Il est donc essentiel de pétrir et de gâcher avec soin les matières putréfiantes avec les principes terreux : c'est cette pâte, formée à l'aide d'un peu d'eau de fumier, et brassée avec force pour bien amalgamer et pénétrer ces substances l'une par l'autre, qui doit faire la matière des couches.

Mais il n'y aura pas de fermentation sans chaleur, comme il n'y aura pas d'oxidation d'azote avec une chaleur trop forte. Il faut donc éviter les deux extrêmes; l'expérience

nous a encore appris que le degré le plus convenable étoit entre le 20 et 30e du thermomètre de *Réaumur*.

Il ne faut point que cette chaleur soit l'effet de l'art, car celle-ci dessèche : il faut qu'elle soit le résultat de la fermentation; à cet effet, outre le degré produit par la couche elle-même, on la favorise encore, en disposant des couches à fumier dans les nitrières, en interposant même ces couches avec celles de terre, en formant dans les coins des tas de fiente de poules ou de pigeons, en bouchant les ouvertures et ne donnant pas d'accès à l'air, en faisant habiter des bêtes à laine dans les nitrières, etc.

L'expérience a appris qu'il falloit une chaleur humide, et cette disposition de l'atmosphère peut y être entretenue par une bonne conduite dans les arrosages, et sur-tout par l'entretien bien entendu de la fermentation des couches de fumier,

Cette humidité dans l'air a le double avantage de servir excipient aux matières volatiles de la putréfaction, et à l'acide qui se forme, et de les déposer dans le cœur même des bases qui doivent les recevoir.

Ce n'est d'ailleurs qu'à l'aide de cette hu-

midité que la putréfaction s'entretient : une chaleur sèche volatilise sans putréfier.

On sait déjà avec quelles précautions on doit arroser les couches à salpêtre. Il faut sans doute y entretenir une humidité constante et nécessaire; mais il faut bien prendre garde de ne pas les inonder.

Il est encore à craindre que, par des arrosages faits mal-à-propos, on n'arrête la putréfaction au lieu de la favoriser.

Il paroît donc plus convenable d'entretenir une humidité constante dans l'atmosphère, à l'aide des fumiers, des fermetures exactes, de la transpiration des animaux.

Il faut avoir attention de ne porter jamais dans l'atmosphère un degré d'humidité qui soit tel que l'eau ruiselle sur les parois; il faut, en un mot, que l'atmosphère soit saturée sans excès.

Néanmoins, si on s'apperçoit que les couches à salpêtre se dessèchent, il convient de les arroser; et les matières les plus convenables pour ces opérations, sont le sang pur ou délayé dans l'eau, l'eau de fumier, celle des égoûts des rues, etc.

On conservera les matières d'arrosage dans des tonneaux placés à coté des couches, et on ne s'en servira que lorsqu'elles seront à la tem-

Digitized by Google

pérature de l'atmosphère. On pourra délayer dans l'eau des arrosages, des matières animales, du fumier, et autres corps susceptibles de putréfaction.

Les matières alcalines que l'on propose pour les arrosages, ne doivent être employées que vers la fin de l'opération ou de la décomposition de la couche; il en est de même de l'urine et de toutes les matières salines.

On voit déjà que, pour obtenir une chaleur et une humidité constantes, il faut bannir les courans d'air; ils auroient le double inconvéniens de ralentir le travail de la putréfaction et de disperser les principes qui se dégagent.

A mesure qu'une portion de l'air atmosphérique se combinera avec l'azote pour former l'acide, l'air extérieur saura bien se précipiter dans l'atelier pour y remplacer celui qui sera absorbé.

De ce que l'air est nécessaire pour la décomposition des matières putréfiantes et la formation de l'acide, on peut conclure la nécessité de faire présenter à la masse le plus de surface possible. On y parvient, 1°. en divisant les matières, en les mélant avec du tuf, du sable, de la paille, etc.; 2°. en pratiquant des trous dans l'épaisseur des couches, qui les percent de part en part; 3°. en remuant de

Digitized by Google

tems-en-tems les matières en putréfaction, et les labourant à une certaine profondeur avec un rateau armé de dents de fer.

Le remuage des terres doit être fait avec la plus grande précaution; car il arrête la putréfaction : et nous observerons, une fois pour toutes, que, dans toutes les opérations qu'on fait sur les couches à salpêtre, il faut caresser plutôt que violenter; il ne faut aucune de ces opérations brusques qui désorganisent tout, confondent tout; il faut accoucher la nature, et non la forcer; lui faciliter toutes les opérations et jamais la contrarier : l'œuvre de la génération du salpêtre lui appartient; tout l'art consiste à lui en fournir et préparer les moyens.

On peut encore conclure, des mêmes principes, qu'une grande lumière est plus nuisible qu'utile à la nitrification; elle favorise la volatilisation de l'azote et de tous les principes qui en sont susceptibles; conséquemment elle raréfie l'air, dessèche les couches, et nuit aux opérations.

C'est sans doute parce que l'air est plus humide dans les lieux exposés au nord, que la lumière y est moins vive et la chaleur moins variable, que tout le monde s'accorde à tourner vers le nord les ouvertures des nitrieres.

Digitized by Google

Nous observerons cependant qu'une obscurité presque parfaite, peut être très-utile dans le commencement et pendant tout le tems que s'opère la décomposition des matières putrifiantes; mais vers la fin de l'opération, c'est-à-dire, dans le moment où tous les principes désunis sont mélés et confondus avec la base terreuse, il convient alors de frapper les résultats par une lumière assez vive; on peut alors renouveller l'air avec précaution, et ne plus lui donner le même degré d'humidité: il s'agit, en ce moment, de vivifier, en quelque façon, les élémens dispersés dans le terreau; il ne faut plus que de l'air et de la lumière.

On ne doit lessiver les couches que lorsque la décomposition est complète. Si on prémature cette opération, les eaux de lessive seront colorées, épaisses, gluantes, très-difficiles à traiter. Le terme du lessivage des couches ne peut pas être déterminé; il dépend de la température de l'air, de la nature des matières, de la conduite de la nitrière, de l'épaisseur des couches, etc.

Procédés connus pour former des nitrières.

Après avoir fait connoître ce que l'observation et les principes chimiques nous ap-

Digitized by Google

prennent sur la nitrification, nous croyons devoir exposer en peu de mots, les moyens usités de nos jours pour se procurer du salpêtre par l'établissement des nitrières artificielles.

Nous voyons d'abord que, par-tout, c'est la putréfaction des substances végétales et animales, mises en contact avec des matières crayeuses, qui fait la base de ces opérations.

En Prusse, on mêle cinq mesures de terre noire végétale, de terre de caves ou autres souterreins, avec une mesure de cendres non lessivées et de la paille d'orge : on gâche ces matières avec de l'eau de fumier ou d'égoût, et on élève des murs de vingt pieds de long sur six à sept de haut, et trois à la base, qui se réduisent à deux au sommet. Des planches servent d'étui ou de moule pour poser les fondemens; on met des bâtons dans la couche, de distance en distance, et on les retire quand elle a pris assez de retrait ou de consistance pour en permettre la sortie. Les murs sont placés dans les lieux les plus humides, à l'abri du soleil, couverts d'un toit de paille qui déborde, pour mieux garantir de la pluie. On les arrose de tems-en-tems et on peut les lessiver au bout d'une année.

Digitized by Google

Dans l'Isle de Malthe, on prend la terre calcaire la plus poreuse, qu'on mêle avec de la paille lessivée. On en forme des piles triangulaires oblongues, que l'on construit par des couches successives de terre et de fumier, d'un demi-pied d'épaisseur, et qu'on termine par un petit lit de fumier, qu'on y répand à la main; on arrose avec un mélange d'eau-mère de salpêtre, d'urine, d'eau de fumier, etc.; on laisse dessécher les surfaces de ces terres empilées, on brise les piles, et on retourne et mélange les terres : on les arrose de nouveau.

Lorsque le fumier est détruit, on y supplée par une boue composée d'eau et de fumier.

On ne lessive que tous les trois ans. La première année, on saupoudre tous les mois avec de la chaux éteinte, réduite en poudre.

En Suède, on forme des couches à salpêtre avec du chaume, de la chaux, des cendres et de la terre des prés; la base est construite en briques posées de champ. Sur cette base est un lit de mortier fait avec la terre de prés, la cendre, la chaux, et suffisante quantité d'eau-mère de salpêtre ou d'urine; on le recouvre avec un lit de chaume, et on élève alternativement des lits de chaume et de mortier, jusqu'au sommet.

Digitized by Google

On garantit les couches de la pluie, avec des perches et un toit de bruyères.

On les arrose avec de l'urine, des eaux croupissantes, etc.

Ces couches rapportent au bout d'un an, et en durent dix.

On en détache le salpêtre avec des balais, tous les huit jours, et on les arrose dès qu'elles sont balayées, avec des eaux-mères étendues d'eau pure.

Le résidu, au bout de dix ans, est un excellent engrais pour la culture du chanvre et du lin.

Dans le canton d'Appenzel, en Suisse, on a profité de la position des étables sur la pente rapide des montagnes, pour y former des nitrières très-productives.

Ces étables quarrées sont appuyées d'un côté, contre la montagne elle-même, et élevées plus ou moins par l'extrémité opposée, au-dessus du sol, selon l'inclinaison du terrein : ce côté, porté sur des dés de pierres ou des pieux de bois, à deux ou trois pieds de hauteur, laisse un intervalle ouvert à l'air entre le plancher de l'étable et la terre : c'est dans cet espace qu'on creuse une fosse qui l'occupe en entier, et dont la profondeur est d'environ

Digitized by Google

trois pieds. On remplace la terre qu'on en tire par une terre très-poreuse, et conséquemment susceptible de s'imbiber de l'urine des bestiaux.

On lessive cette terre tous les deux ou trois ans, on dessèche le résidu terreux à l'air libre, et on la remet dans la fosse.

On a observé que la terre-vierge donne plus lentement la première récolte, et que les terres qui ont déjà fourni du salpêtre pouvoient être lessivées au bout de chaque année.

On retire environ un millier de salpêtre d'une étable médiocrement peuplée.

On a l'attention de diriger vers le nord l'ouverture de la nitrière.

Idées générales sur l'établissement des nitrières en France.

On a essayé, en divers tems, de former des nitrières sur divers points du territoire français, le gouvernement a publié des procédés, dont l'exécution livrée presque par-tout aux préjugés ou à l'ignorance, n'a produit d'autre effet que d'opérer la ruine et le découragement de tous ceux qui s'y sont livrés. Les causes du peu de succès de ces tentatives, nous paroissent tenir à la forme vicieuse de l'administration des salpêtres de ce tems-là. La régie des pou-

Digitized by Google

dres, qui spéculoit au nom du gouvernement sur le prix du salpêtre, avoit un intérêt diamétralement opposé à celui des entrepreneurs. Par le plus bisarre de tous les contrats, ceux-ci étoient tenus de verser le produit de leur industrie entre les mains des régisseurs, au prix modique fixé par le ministre; de manière que le gouvernement lui-même, qui faisoit une branche de revenu public de l'objet des poudres et salpêtres, ne pouvoit l'accroître qu'en ruinant l'industrie et décourageant les entrepreneurs. Ce gain impolitique, de quatre à six cents mille livres par an, a tari une source précieuse de l'industrie nationale.

La France libre qui regarde le salpêtre comme un des élémens les plus précieux de sa liberté, doit porter dans l'organisation de cette partie, les grandes vues qui l'ont conduite dans tous les autres objets du service public; elle doit chercher les moyens de ranimer cette portion de l'industrie nationale, de laisser aux arts le salpêtre qui leur est nécessaire, et s'assurer néanmoins ses approvisionnemens en poudre: et nous pensons qu'elle peut aisément y parvenir. Placée entre les climats du nord où le salpêtre est tout produit par l'art, et les régions brûlantes du midi où la nature fournit elle-même ce sel en abondance, la France n'a

Digitized by Google

n'a presque besoin que d'accoucher la nature.

Ses nitrières, à elle, sont la douceur de son climat et dans les habitations de ses nombreux habitans; il n'est question que d'y aider la nature, en mettant à profit les leçons d'une très-longue observation.

C'est donc moins sur la ressource des nitrières artificielles que doit reposer une récolte annuelle de six à huit millions de salpêtre, que sur le produit naturel du sol de la république, convenablement travaillé.

Ainsi, outre le produit des nitrières artificielles, il faut faire un appel à toutes nos ressources territoriales : et ces ressources existent dans le sol de nos écuries, bergeries, remises, etc. Il n'est question que de les préparer et de les disposer avantageusement.

La terre des caves se salpètre assez généralement, et presque par-tout elle forme une très-grande ressource pour les ateliers d'exploitation. Mais la nitrification y est lente, le salpêtre ne se forme qu'à quelques pouces de profondeur, et il est possible d'accélérer cette génération : il ne s'agit que de soulever la terre afin de la bien aérer, et de la mêler avec de la paille d'orge. Nous nous garderons bien de proposer d'introduire des plantes fraîches ou des substances animales capables de

putréfaction dans les caves; car, outre que leur décomposition en vicieroit l'air, elle tendroit encore à altérer la qualité des vins qu'on y conserve.

Les remises, les écuries, les bergeries, les granges, peuvent encore fournir une très-grande ressource; il s'agit d'inviter les propriétaires qui les ont pavées, pour se soustraire à la servitude des fouilles des salpétriers, à les dépaver ou à en recouvrir le sol d'un pied de terre végétale ou calcaire. Comme le *salpêtre* se forme encore sur les murs de toutes ces habitations, il convient de les enduire de mortier, pour leur présenter une base capable d'y fixer l'acide nitrique qui se développe.

Dans le très-grand nombre de nos districts montagneux, les caves, les écuries, les bergeries, les granges, y sont établies sur le roc, et la récolte du salpêtre y est presque nulle. Mais de quelle ressource les nombreux bestiaux qui les habitent ne pourront-ils pas devenir, lorsque l'agriculteur, jaloux d'allier son intérêt à l'intérêt public, recouvrira ce roc d'un pied de terre végétale, et pourra la lessiver toutes les années? Chaque pied cube de terre lui fournissant quelques onces de salpêtre, il accroit à-la-fois ses revenus et remplit les magasins de la république.

Digitized by Google

L'agriculture n'a rien à perdre dans l'établissement de ces nitrières. On enlève avec soin tout le fumier des animaux pour le donner aux engrais, et ces habitations deviennent même plus saines, parce que l'urine qui s'infiltre dans la couche ne forme plus de cloaque.

Les terres les plus propres à former ces couches à salpêtres, sont la terre noire des prés, les craies, et les débris pulvérulens des habitations.

Mais, outre la ressource très-naturelle des caves, des écuries, des bergeries, l'homme de la campagne a encore à sa disposition des moyens très-puissans pour la production du salpêtre. Le poussier du fourrage, les débris des légumes, la terre noire qu'on trouve sous le gazon, ou au pied des arbres touffus, mêlés et pourris ensemble dans un coin obscur et humide de la ferme, et à l'abri de la pluie et des inondations, formeront une nitrière très-productive.

En supposant dans une ferme, une écurie, une bergerie et une grange, dont les dimensions de chacune soient de trente pieds en quarré, et dont le sol soit recouvert d'une couche de terre d'un pied de profondeur, propre à se salpétrer, le produit annuel en salpêtre seroit de

Digitized by Google

mille trois cent cinquante livres, dans la supposition peu favorable que le pied cube ne fournit que huit onces.

Et en admettant qu'une seule de ces fermes dans chacune des quarante-quatre mille municipalités, il en résulteroit un produit annuel de cinquante-neuf millions quatre cent mille livres de salpêtre.

Il n'est pas inutile d'observer que pour obtenir la même quantité de salpêtre par des nitrières artificielles, il en faudroit trois mille neuf cent soixante, et qu'il faut supposer, contre toute vraisemblance, qu'on lessivât, dans chaque, trente mille pieds cubes de terre, par an, ce qui demande cent huit cuveaux et des hangards de trois cent cinquante pieds de long, sur vingt-quatre de large, et cinq pieds de hauteur pour les couches.

Toutes ces considérations doivent nous porter à presser le remplacement des terres, et a en faire un devoir à ceux qui les ont lessivées; mais le remplacement mérite encore quelques observations de notre part. 1°. Les terres ne doivent être reportées dans les lieux d'où on les a extraites que lorsqu'elles sont parfaitement égoutées : sans cette précaution, non-seulement elle embarrassent le propriétaire, mais au moment qu'elles se dessèchent,

Digitized by Google

il se forme une croûte à la surface qui ne permettant aucun accès à l'air, s'oppose à la nitrification. 2°. On a observé que les terres lessivées avoient plus de tendance à se salpétrer que les neuves; mais elles ne conservent pas éternellement cette propriété : l'expérience nous a appris, qu'en général une terre lessivées devoit être rejettée au bout de dix ans. Cela tient à ce que la terre propre à s'unir à l'acide ne forme qu'une partie de la terre qu'on lessive; de manière qu'à chaque opération la proportion de cette terre diminue, et il ne reste, à la fin, que du sable, de l'alumine ou de la silice. C'est en partant de ces principes, qu'on pourra concevoir pourquoi des murs toujours soumis à l'action des mêmes agens, finissent par ne plus se salpétrer, et pourquoi une très-grande partie des nitrières qui ont été formées ont cessé de produire au bout de quelques années.

Les terres d'une nitrière doivent être rafraîchies ou renouvellées d'autant plus souvent qu'elles sont moins calcaires.

Les craies et la chaux pure peuvent servir jusqu'à la consommation du dernier atome.

On peut tirer encore de ceci une conséquence pratique; c'est qu'il est avantageux de mêler des terres vierges avec les terres lessivées; car

Digitized by Google

non-seulement on les dessèche par ce moyen, mais on leur maintient la propriété de présenter une base convenable à l'acide.

Dans certains départemens de la république, on est dans l'usage d'exposer au grand air les terres lessivées, dans la vue d'y développer une nouvelle quantité de salpêtre. Dans le midi, ou, en général, on mêle les terres avec de la paille pour en faciliter le lessivage, on forme des couches avec les mêmes terres sortant des cuveaux; le salpêtre effleurit à la surface, on l'enlève, et peu à peu on épuise toute la masse.

Dans quelques endroits, on arrose ces mêmes terres avec des écumes ou autres résidus des travaux des salpêtres, et on entretient des nitrières de cette manière. Dans le département de l'Aube, on se contente, depuis quelque tems, d'exposer les terres lessivées, par couches, au grand air : le salpêtre y effleurit en une telle abondance, que les terres, une fois lessivées, forment ensuite des nitrières très-productives.

Le procédé ci-dessus ne convient pas à toutes les terres ni à tous les climats, ces expériences répétées avec soin à Saint-Germain-en-Laye, sur des terres bien épuisées, n'ont plus donné de vestiges de salpêtre. Nous croyons bien que

Digitized by Google

les terres poreuses et légères, telles que celles de la ci-devant Champagne, se salpêtrent très-aisément : mais nous ne saurions trop recommander de se tenir en garde contre les conséquences d'une génération aussi subite. En effet, comment concevoir que le salpêtre se forme en quelques jours? Comment concevoir qu'il se forme plus promptement et plus abondamment au grand air que sous des hangards? Ne peut-on pas croire que les terres, très-avides d'eau, et qui en conservent une bonne partie après leur lessivage, retiennent conséquemment une grande quantité de salpêtre, qui devient sensible par l'évaporation de ce même liquide? Alors on concevra sans peine comment la génération du salpêtre paroît favorisée par l'exposition de la couche au grand air; et pourquoi les marnes crayeuses, dont le lessivage est très-difficile, ont paru plus disposées à produire ce phénomène que les autres terres.

Il est plusieurs arts dans la société, dont les opérations se lient naturellement avec la fabrication du salpêtre: par exemple, la chaux des tanneurs mêlée avec la boue des rues; la matière solide des fosses d'aisance, ou la terre noire des prés, et une quantité suffisante de

Digitized by Google

végétaux pour opérer une prompte putréfaction, forment une nitrière excellente.

On peut encore en établir dans les papeteries, ou les chiffons de laine, les vieux feutres, les végétaux nombreux qui se trouvent ordinairement proche de ces moulins, fournissent la base des couches qu'on peut arroser avec les vieilles eaux de colle, l'eau des pourrissoirs, etc.

Dans toutes les fabriques de draps, les débris de laine, les eaux provenant de leur lavage, présentent de grandes ressources.

Dans les ateliers de teintures, les corps ligneux des couleurs végétales, les lessives alkalines, les liqueurs animales qui sont usitées dans quelques-unes, sont bien propres et bien capables d'alimenter une nitrière.

On pourroit encore employer utilement le sang des animaux qu'on égorge dans les boucheries, la liqueur des premiers intestins, et autres matières qu'on y néglige.

L'eau dans laquelle on fait bouillir le cocon pour le dépouiller de sa soie, et le résidu de la la larve de cet insecte, offrent de grandes ressources.

Les marchés au poisson, les ports de mer, fournissent encore bien des matières propres à la nitrification.

Digitized by Google

Tous ces moyens de nitrification, que la nature paroît avoir placés dans les mains de tous les invididus, comme pour les appeller tous à la fabrication du salpêtre, devenu le maintien de leur liberté, ne doivent pas détourner le gouvernement de l'idée avantageuse de former des nitrières artificielles.

Le gouvernement doit trouver, dans le sol de la république, son approvisionnement assuré en salpêtre, et cet approvisionnement doit être indépendant de la fouille domestique dont le citoyen doit être affranchi; il doit donc fonder ses ressources sur l'achat libre du salpêtre qui sera récolté par les citoyens, et sur le produit des nitrières artificielles.

En établissant, par district, une nitrière dont les couches présentent environ 30,000 pieds cubes, le produit moyen peut s'élever annuellement à 6 ou 7000 livres de salpêtre dans chaque, ce qui forme un total de trois à quatre millions par an, et remplit presque les besoins de la république.

Mais nous ne croyons pas qu'il convienne de répartir les nitrières par district; il vaut mieux les serrer et les multiplier sur les points de la France les plus favorables à ces opérations, par le climat, le sol et l'abondance des matières nitrogènes. Par exemple, dans les

Digitized by Google

départemens dont le sol est une roche de granit ou de schiste; dans les départemens montagneux, où les légumes suffisent à peine à la nourriture des habitans, et où le fumier manque à la culture des terres; dans les départemens dont l'air froid et presque constamment agité, se prête peu à la nitrification, il faut tourner l'industrie patriotique des citoyens vers les ressources domestiques; il faut leur apprendre à nitrifier le sol de leurs écuries, bergeries, granges, remises, caves, etc.; il faut leur enseigner l'art de lessiver eux-mêmes leurs terres, et d'en extraire le sel qu'elles contiennent; il faut, en un mot populariser les travaux du salpêtre, et en faire des opérations de ménage, car l'expérience nous a appris que, dans ces départemens, pour épuiser les terres du peu de salpêtre qu'elles contiennent, par des établissemens publics, il en coûtoit des sommes énormes.

Les nitrières doivent être établies dans tous les départemens du midi, et dans ceux de la ci-devant Touraine, Poitou, Champagne, etc. C'est aux préposés des salpêtres et poudres à y déterminer les emplacemens.

Il nous paroît qu'on peut encore concilier un établissement de salpêtre dans chaque commune de la république, dont la popula-

Digitized by Google

tion excède 15,000 ames, avec les besoins de l'agriculture, des arts et des usages domestiques. Les débris des légumes, les boues des rues, le sang des boucheries, la terre noire des fosses d'aisances, la facilité de disposer de quelques édifices nationaux, peu propres à d'autres usages; tout se réunit pour les succès d'une nitrière.

Et, quoique nous ayons déjà tout dit sur le choix des matières, et la manière de conduire une nitrière artificielle, nous croyons devoir faire une nouvelle application de ces principes aux établissemens que nous proposons en ce moment.

On ne doit décider l'établissement d'une nitrière que dans les communes où les terres se salpêtrent le plus facilement; et, si l'on a à fixer son choix sur plusieurs bâtimens, on doit préférer celui qui s'est le plus salpétré.

Comme les nitrières ne peuvent se former que dans les caves et au rez-de-chaussée, on peut concilier ces établissemens avec d'autres parties du service public : il n'est même pas inutile d'observer que, les endroits humides étant favorables à la nitrification, les lieux propres au salpêtre ne peuvent guère servir à d'autres usages.

On doit encore tacher de ne former ces

Digitized by Google

ateliers que dans des bâtimens spacieux, dont les avenues soient faciles, et où l'on puisse se procurer assez d'eau pour fournir aux arrosages.

Il seroit encore très-avantageux de pouvoir placer dans le même lieu l'atelier d'extraction du salpêtre; car le lessivage des terres et l'évaporation des eaux se faisant sur les lieux, il n'y a plus de transport; le même chef, les mêmes ouvriers conduisent toutes les opérations; l'atmosphère, chargée de salpêtre, le dépose sur les couches; on profite des eaux-mères épuisées, des écumes, et généralement de tous les produits. Ce sont les mêmes circonstances, qu'il est avantageux de réunir, qui nous font desirer que le gouvernement forme une nitrière à côté de chacune de ses raffineries, et que l'atelier de salpêtre de chaque commune soit transféré dans le local même de la nitrière.

En supposant qu'on ne trouve pas de bâtiment convenable pour y asseoir une nitrière publique, il est aisé d'en construire, en peu de tems et à peu de frais. Un simple hangard de vingt à trente pieds de large, sur cent à cent cinquante pieds de long, formé par des poteaux liés entre eux par des traverses ou entre-toises, et couvert d'un toît de chaume à

Digitized by Google

deux égoûts, est très-propre à recevoir un semblable établissement. On peut néanmoins varier ses dimensions et les approprier aux localités : on fermera les côtés du hangard avec de la paille, des murs en terre, des nattes ou des planches fixées par un bout aux entretoises, et reposant par l'autre sur le sol même du hangard.

Il convient de creuser le sol à une profondeur de trois ou quatre pieds, et de disposer dans le fond une couche de terre végétale ou calcaire, d'un pied d'épaisseur; c'est là-dessus qu'on doit établir les matières propres à se décomposer : on en élèvera la couche de cinq à six pieds; et, lorsque les subtances végétales seront presque désunies et désorganisées, on les remuera, on les retournera avec précaution; on y mêlera, avec succés, de la terre noire des souterreins, de la matière noire des latrines; on arrosera avec du sang ou de l'eau de fumier, et on en formera des murs dans toute la longueur du hangard, en laissant entre eux le moins d'intervalle possible. En élevant les murs, on y pratiquera des ouvertures, en les rapprochant, le plus qu'il sera possible, les unes des autres.

On doit se conduire, en un mot, d'après les principes généraux que nous avons déve-

Digitized by Google

loppés : on peut regarder, comme très-dangereux, d'asservir un entrepreneur de nitrière à l'exécution d'un procédé qui lui seroit prescrit : la différence des climats, des saisons, des expositions, la nature des végétaux et des terres, l'épaisseur des couches, l'étendue des hangards, doivent apporter des variétés prodigieuses dans les résultats, et nécessiter, à chaque moment, des modifications infinies.

La craie de Champagne se salpètre d'elle-même en l'exposant au grand air; les terres plus compactes ne s'y imprègnent pas d'un atome de sel. Les terres du midi ont besoin d'être mêlées et aérées par la paille.

On ne peut déterminer ni le terme de la putréfaction, ni une époque marquée pour les arrosages, ni le tems fixé pour le remuage des terres, etc.; il faut que l'entrepreneur intelligent se pénètre bien des principes généraux que nous avons établis, et qu'il base sa conduite sur les caractères que lui présentera sa couche dans les divers tems.

Nous ne doutons pas que c'est pour avoir voulu assujettir, d'une manière trop servile, à des méthodes rigoureuses, que les premiers essais ordonnés pour l'établissement des nitrières ont été si infructueux.

Digitized by Google

Art du salpétrier, ou procédés pour extraire le salpêtre des principes terreux qui le contiennent.

Avant de travailler une terre pour en tirer du salpêtre, il faut s'être assuré que ce sel y existe, et qu'il s'y trouve en assez grande quantité pour que l'exploitation soit profitable.

Les moyens qu'emploie le salpêtrier pour acquérir ces connoissances, lui sont fournis par la vue ou la dégustation des matériaux salpétrés.

Les pierres pénétrées de salpêtre se gercent et effleurissent : les mousses et autres plantes ne sauroient prendre racine dans leurs joints.

Quelques atomes, très-divisés de ces matières salpétrées, portées sur la langue, y déterminent un goût salé, qui varie selon que le salpêtre est à base de terre ou d'alcali, et selon la nature et la proportion des sels étrangers qui sont mêlés avec lui : ainsi la saveur en est *douce*, *piquante* ou *amère*.

Lorsqu'on a reconnu qu'une terre est suffisamment salpétrée pour permettre l'exploitation, on creuse dans plusieurs endroits, et à une profondeur de quelques pouces, pour s'assurer de toute la terre qui est salpétrée;

Digitized by Google

on l'enlève avec soin, et on la transporte dans l'atelier pour procéder à son lessivage. Il est avantageux de laisser cette terre exposée à l'air, pendant quelque tems, avant de procéder à son exploitation ; parce qu'on a observé que le salpêtre y devient plus abondant.

Pour lessiver les terres, on a des tonneaux ou des bassins de pierre, percés d'un trou vers le bas : ce trou est garni d'une chantepleure et d'une broche; on environne le trou d'un bouchon de paille et de quelques pierres, qui empêchent la terre ou les plâtras de le boucher; l'eau coule claire à travers cette paille, parce qu'elle dépose, en se filtrant à travers, tous les principes qu'elle ne tient pas en dissolution.

Lorsque le tonneau est ainsi disposé, on le remplit de matériaux salpétrés, jusqu'à deux ou trois doigts du bord supérieur; on ferme la chantepleure, et on jette de l'eau sur ces matériaux jusqu'à ce qu'elle surnage ; on la laisse reposer pendant quatre à six heures ; on ouvre la chantepleure, et on reçoit l'eau, qui s'écoule dans un baquet placé au-dessous du tonneau.

Cette première eau n'est pas assez chargée de salpêtre pour pouvoir être évaporée avec

fruit,

Digitized by Google

fruit, la terre même n'est pas épuisée de ce sel ; c'est pour cela qu'on est dans l'usage de passer l'eau sur sur trois terres différentes, tant pour épuiser les terres, que pour donner à la lessive le degré de force convenable pour que l'évaporation soit plus prompte et le produit plus considérable.

On juge de la force des eaux de lessive, par le moyen de *l'aréomètre.*

Comme une grande partie du salpêtre est à base terreuse, et qu'il importe de le ramener à l'état de nitrate de potasse, tant pour faciliter la cristallisation, que pour augmenter le produit, il est nécessaire d'employer de l'alcali dans les opération du salpêtre; mais la quantité doit varier selon la nature du salpêtre ; et l'expérience seule peut apprendre dans quelle proportion on doit l'employer lorsqu'on exploite telle ou telle terre, ou dans tel ou tel pays.

Quelques salpêtriers mêlent les terres avec les cendres; d'autres en forment une couche au fond des tonneaux dans lesquels on fait le lessivage ; quelques-uns font bouillir les cendres avec l'eau de cuite ; d'autres mêlent la lessive des cendres avec la lessive des terres, dans des proportions et à des degrés connus; il en est qui n'emploient que la potasse : enfin,

il seroit difficile de décrire toutes les variétés apportées dans l'emploi de l'alcali.

Lorsqu'une fois on a saturé son *eau de cuite*, il n'est plus question que d'évaporer, pour séparer le salpêtre dissous dans la liqueur : on exécute ordinairement cette opération dans une chaudière de cuivre, et à défaut, dans une chaudière de fer. A mesure que l'eau diminue par l'évaporation, on ajoute, pour la remplacer, de l'eau salpêtrée nouvelle, on soutient l'évaporation pendant quelques jours, et jusqu'à ce que la liqueur soit assez rapprochée pour donner son sel par le simple refroidissement : on connoît que la liqueur est épaisse à ce degré, lorsque les petites portions qu'on en retire cristallisent en se refroidissant. Alors on retire la cuite de dessus le feu, et on la porte, dans des terrines de terre, dans des bassines de cuivre ou de fer, suivant qu'on les a à sa disposition : on laise reposer pendant quelques jours; le salpêtre se dépose en cristaux au fond et sur les parois, et il ne s'agit plus que de verser la liqueur qui surnage, et de laisser égoutter pendant quelque tems, en tenant le vase incliné.

On mêle cette eau surnageante, qu'on appelle *eau-mère*, avec une nouvelle eau de cuite, et on procède à l'évaporation.

Digitized by Google

Lorsque le salpêtre est mêlé d'une grande quantité de sel marin, on profite, pour l'en séparer, de la propriété qu'il a de se précipiter par l'ébullition. A cet effet, lorsque l'évaporation est avancée et que le salpêtre est bien rapproché dans la liqueur, on enlève le sel marin qui se précipite, à l'aide d'une écumoire, et on le met dans un pannier d'osier, que l'on suspend au-dessus de la chaudière, pour ne rien perdre de ce qui s'en égoute.

Il est difficile d'assigner le degré d'épaississement auquel il faut porter une cuite pour obtenir une bonne cristallisation : lorsque les sels terreux y sont très-abondans, la cuite s'épaissit et refuse de cristalliser; elle tourne *au gras :* lorsqu'elle ne contient que du nitrate de potasse, elle peut être fortement rapprochée, et se réduit presque toute en cristaux.

Digitized by Google

INSTRUCTION

Sur le raffinage du Salpêtre, nouvellement adopté dans les fabriques nationales(1).

ON écrase le salpêtre brut avec des *bates*, afin que l'eau des lavages puisse plus aisément en attaquer toutes les parties.

On porte le salpêtre écrasé dans des cuveaux, et on en met cinq à six cents livres dans chaque.

On verse sur le salpêtre vingt pour cent d'eau, et on brasse ce mélange.

On laisse macérer ou digérer, jusqu'à ce que la liqueur n'augmente plus en degrés. Six à sept heures suffisent pour cette première opération; et l'eau prend depuis vingt-cinq jusqu'à trente-cinq degrés.

On laisse écouler cette première eau de

(1) Cette instruction a été rédigée par l'administration des salpêtres et poudres, en vertu d'un arrêté du comité de Salut public, du 12 Vendémiaire, an 3e. qui ordonnoit en même tems l'introduction du nouveau procédé dans toutes les raffineries de la République.

Digitized by Google

lavage, et on verse encore dix pour cent d'eau sur le même salpêtre.

On brasse et on laisse macérer pendant une heure.

On fait écouler l'eau.

On verse encore cinq pour cent d'eau sur le salpêtre ; on brasse, et on la fait écouler un moment après.

On verse ce salpêtre égoutté, dans une chaudière contenant cinquante pour cent d'eau bouillante. Lorsque la dissolution est faite, elle doit marquer soixante-six à soixante-huit degrés au pèse-liqueur.

On porte la dissolution dans un cristallisoir, où il se dépose, par le réfroidissement, environ les deux tiers du salpêtre employé ; la précipitation commence au bout de demi-heure, et se termine au bout de quatre à six heures. Mais, comme il importe d'obtenir le salpêtre en petites éguilles, attendu que, sous cette forme, l'exsication devient plus aisée, il est nécessaire d'agiter la liqueur dans le cristallisoir pendant tout le tems que se fait le dépôt. C'est à l'aide de rables ou rateaux qu'on imprime un léger mouvement à cette masse de liquide, et qu'on précipite les cristaux en aiguilles très-tenues.

Digitized by Google

A mesure que le dépôt se forme, on ramène les cristaux sur les bords du cristallisoir, et on les enlève avec une écumoire pour les mettre à égouter dans des paniers placés à cet effet sur des chevalets; de manière que l'eau qui en découle peut retomber dans le cristallisoir, ou être reçue dans des bassins qu'on peut placer par-dessous.

On verse ensuite le salpêtre dans des caisses de bois, faites en forme de trémie, et à double fond. Le fond supérieur élevé de deux pouces au-dessus de l'autre, et porté sur des litteaux de bois, est percé de petits trous par où la liqueur peut s'écouler; elle s'échappe ensuite par une seule ouverture pratiquée au fond inférieur, et va se rendre dans un réservoir. C'est dans ces caisses qu'on lave le salpêtre avec cinq pour cent d'eau. Cette eau est employée ensuite à la dissolution des salpêtres.

Ce salpêtre, bien égouté, et exposé à l'air sur des tables à sécher, pendant quelques heures, peut être employé de suite à la fabrication de la poudre.

Mais, lorsqu'il est question d'employer le salpêtre à la fabrication de la poudre par le procédé révolutionnaire, on est obligé de le dessécher bien plus fortement : on peut y parvenir en le portant dans une étuve; ou, ce qui

Digitized by Google

est plus simple, en le chauffant dans une chaudière plate : pour cet effet, on en met une couche de cinq à six pouces dans la chaudière, on la chauffe jusqu'à quarante à cinquante degrés du thermomètre; on agite le salpêtre pendant deux à trois heures, et on le dessèche au point que, pressé fortement dans la main, il ne prenne aucune consistance, ne conserve aucune forme, et ressemble à du sable menu et très-sec.

Ce degré de siccité n'est pas nécessaire lorqu'on fabrique la poudre par le batage sous les pilons.

On voit déjà que, d'après la méthode de raffinage que nous venons de décrire, il y a deux espèces d'eaux à considérer : 1°. *les eaux des lavages;* 2°. *les eaux des cristallisoirs.*

Le lavage du salpêtre brut se fait à trois reprises, comme nous l'avons observé.

Il emploie trente-cinq pour cent d'eau sur la quantité de salpêtre mise en travail de raffinage.

Ces lavages sont établis sur le principe que l'eau froide dissout le muriate de soude, les nitrates et muriates terreux, et le principe colorant, sans presque attaquer le nitrate de potasse.

Digitized by Google

L'eau de ces trois lavages contient donc le muriate de soude, les sels terreux, le principe colorant, et un peu de nitrate de potasse dont la quantité est en proportion du muriate de soude qui détermine sa dissolution.

L'eau des cristallisoirs contient la portion de muriate de soude et de sels terreux qui a échappé au lavage, et une quantité de nitrate de potasse plus considérable que celle des eaux de lavage.

L'eau, que l'on emploie à la fin pour blanchir et laver les cristaux déposés dans la caisse, ne tient en dissolution qu'un peu de nitrate de potasse.

Ces eaux sont donc de nature très-différente.

Les eaux des lavages forment vraiment des *eaux-mères :* on doit les réunir dans des bassins et les traiter, avec la potasse, par les procédés connus. A la raffinerie de l'Unité, on les évapore jusqu'à soixante-six degrés, en enlevant le muriate de soude, à mesure qu'il se dépose; on sature cette dissolution avec deux à trois pour cent de potasse; on laisse déposer; on décante et verse la cuite dans des cristallisoirs, où l'on fait jeter vingt pour cent d'eau, pour pouvoir retenir en dissolution tout le muriate de soude.

Digitized by Google

Les eaux qui surnagent le dépôt de cristaux, provenant du traitement des *eaux-mères*, peuvent-être mêlées avec les eaux des premières cristallisations; et on peut, par la simple évaporation, séparer le sel marin, et obtenir ensuite, par le réfroidissement, le nitrate de potasse qu'elles tiennent en dissolution.

La petite quantité d'eau, dont on se sert pour laver et blanchir le salpêtre raffiné, ne contient que du nitrate de potasse; on peut donc l'employer à la dissolution du salpêtre sortant des cuveaux.

On voit, d'après cet exposé, qu'un atelier qu'on destine au raffinage révolutionnaire doit être pourvu des objets suivans :

1°. Des bates destinées à écraser le salpêtre.

2°. Des cuveaux, pour faire le lavage du salpêtre.

3°. Une chaudière, pour en opérer la dissolution.

4°. Un cristallisoir de cuivre ou de plomb, pour faire refroidir et cristalliser le salpêtre.

5°. Des paniers, pour égouter les cristaux.

6°. Une caisse, pour faire complètement égouter le salpêtre, et lui donner un dernier lavage.

7°. Des balances, pour peser le salpêtre.

8°. Des pèse-liqueurs et des thermomètres,

Digitized by Google

pour déterminer le degré de chaleur et de consistance.

9°. Des rateaux, pour agiter la liqueur dans le cristallisoir.

10°. Des écumoirs, pour enlever les cristaux, et les déposer dans les paniers.

11°. Des siphons ou pouzettes, pour vuider les chaudières.

Le nombre et les dimensions de ces divers effets doivent varier selon la quantité de salpêtre qu'on se propose de raffiner.

En supposant qu'on veuille faire passer au raffinage dix milliers de salpêtre brut par jour, on peut déterminer et fixer les besoins en hommes et ustensiles, de la manière suivante:

Pesage et battage des salpêtres bruts.

On disposera une partie du sol à portée du magasin, de manière qu'on y puisse battre et écraser commodément le salpêtre.

Ce sol doit être recouvert en dalles larges et bien unies, ou en morceaux de bois d'épaisseur.

On peut se servir de bates, semblables à celles qui sont employées à la pulvérisation des plâtres.

Deux hommes doivent suffire à l'emmagasinement des salpêtres, à leur pesage et au batage.

Digitized by Google

Lavage des salpétres.

Comme les trois lavages ne se terminent qu'en deux jours, et que chaque cuveau ne peut recevoir que cinq à six cents livres de salpêtre, il en faut vingt pour un raffinage de dix milliers.

Ces cuveaux ont deux pieds et demi de haut, et autant de large.

Ils doivent être construits avec le plus grand soin, pour qu'ils ne laissent pas filtrer l'eau des lavages.

On doit les placer solidement sur un plan légèrement incliné, conditionné de manière que les eaux de salpêtre ne puissent pas s'y infiltrer, et terminé par une rigole capable de recevoir les eaux qui peuvent s'écouler dans un réservoir placé à l'extrémité de la file des cuveaux.

Ces vingt cuveaux doivent être disposés sur deux lignes parallèles. Les plans sur lesquels ils sont établis peuvent être inclinés l'un vers l'autre, et leur réunion formera la goutière ou conduit qui doit transmettre, dans le réservoir commun, les eaux qui peuvent s'échapper.

Ces cuveaux seront percés à deux doigts

Digitized by Google

du fond, et l'ouverture en sera fermée par une chantepleure.

Quatre hommes peuvent être affectés au lavage des salpêtres. Ils seront chargés de transporter les salpêtres, du magasin aux cuveaux, et des cuveaux à la chaudière.

Il est inutile d'observer que les cuveaux doivent être isolés, et disposés de manière que le service en soit aisé.

Caudières.

Une chaudière conique, de cinq pieds de large sur quatre de profondeur, peut fournir à trois opérations par jour, et suffiroit, conséquemment, pour un raffinage de quinze milliers.

Un seul homme suffit pour le service de la chaudière.

Christallisoir.

Le cristallisoir, en plomb ou en cuivre, doit être le plus près de la chaudière qu'il est possible.

Il doit avoir quinze pouces de profondeur, dix pieds de long et huit de large.

Il doit être assis sur un sol bien solide, de manière que le fond repose sur tous les points. Il convient d'élever la maçonnerie sur laquelle le cristallisoir est établi, d'environ douze

Digitized by Google

uces au-dessus du sol de la raffinerie; par moyen, les bords du cristallisoir seront à ngt-sept pouces au-dessus du sol, ce qui rend service facile.

Il nous a paru avantageux de donner au nd du cristallisoir une inclinaison de quatre ouces, des parois au centre, et seulement ans la direction longitudinale.

On peut vuider, plusieurs fois de suite, les issolutions des chaudières dans le cristallioir, après avoir enlevé le dépôt de cristaux ui provient de chaque dissolution.

Quatre hommes paroissent nécessaires pour 'opération du cristallisoir. Ils seront occupés agiter continuellement la liqueur en y promenant les rateaux; ils rameneront sans cesse, sur les bords, les cristaux qui se précipitent, les enleveront avec une écumoire, et les porteront dans les paniers destinés à les recevoir et à les faire égouter.

Ces mêmes ouvriers mettront le salpêtre dans la caisse à égouter, et le transporteront dans le magasin du salpêtre raffiné.

A défaut d'un grand bassin à cristalliser, on peut employer à cet usage une chaudière plate, ou les bassins qui servent à la cristallisation dans les raffineries actuelles de la République.

Digitized by Google

Séchage du salpétre.

Pour disposer le salpêtre à être employé à la fabrication de la poudre : dès qu'il est raffiné, on peut le dessécher par deux procédés : 1°. en l'exposant au grand air, ou au soleil, pendant quelques heures, sur les tables à sécher la poudre ; 2°. en le mettant dans une chaudière plate, et le tenant à une chaleur de quarante ou cinquante degrés, pendant deux heures.

Dans l'un et dans l'autre cas, il faut l'agiter, le remuer, presque sans interruption, pour le dessécher promptement et également.

Une assez longue expérience nous a présenté le procédé que nous venons de décrire, comme le plus simple et le plus économique.

Mais, pour éviter à nos préposés la peine de tenter des moyens d'amélioration qui ont pu fixer notre attention, et que nous avons cru devoir rejetter, nous leur soumettrons les réflexions suivantes :

1°. On a essayé de dissoudre le salpêtre, de le faire cristalliser et de le laver ensuite pour en séparer le sel marin.

Ce procédé paroît plus avantageux, au pre-

Digitized by Google

mier coup-d'œil, parce qu'il supprime le batage: mais il présente de grands inconvéniens: 1°. le salpêtre brut dissous dans cinquante pour cent d'eau, et versé dans le cristallisoir, ne dépose pas la même quantité de salpêtre que lorsqu'il a été lavé avant d'être dissous. Cette différence tient à ce que le muriate de soude qui existe dans le salpêtre brut, facilite la dissolution du nitrate de potasse; et, par conséquent, l'eau des cristallisoirs doit retenir en dissolution plus de nitrate de potasse lorsqu'on fait dissoudre le salpêtre brut, que lorsqu'on l'a préalablement lavé à l'eau froide et dégagé du sel marin qu'il contient; 2°. le lavage du salpêtre, opéré après la dissolution et cristallisation, exige quarante à cinquante pour cent d'eau, au lieu de trente-cinq.

3°. On a tenté de dissoudre le salpêtre, dans vingt ou vingt-cinq pour cent d'eau bouillante; d'enlever le sel marin, à mesure qu'il se précipite par l'ébullition de la liqueur; d'étendre cette dissolution de trente pour cent de nouvelle eau, et de la porter ensuite dans le cristallisoir. On avoit cru, par ce moyen, éviter ou diminuer considérablement les lavages à l'eau froide; mais, outre qu'une ébullition soutenue pendant quatre à cinq heures pour enlever le sel marin, nécessite une très-grande

Digitized by Google

perte de tems, de combustible et de salpêtre, les lavages sont encore indispensables, tant pour enlever le principe colorant, que pour extraire les dernières portions de muriate de soude.

4°. On pourra croire qu'il seroit peut-être possible de diminuer la quantité d'eau de lavage, mais on doit observer qu'il est à craindre que, lorsque les salpêtres sont chargés de sel marin, le raffinage n'en soit pas parfait, en employant une moins grande quantité d'eau que celle que nous avons prescrite.

5°. On sera peut-être encore tenté de diminuer la proportion de l'eau employée à la dissolution : mais nous sommes convaincus, par des expériences multipliées, que c'est-là la proportion la plus convenable : si on l'augmente, le salpêtre reste en dissolution dans la liqueur; si on la diminue, il se fige ou se précipite en masse. L'observation a prouvé, que le degré de saturation, le plus propre à nos travaux, étoit entre le soixante-six et le soixante-huitième du pèse-liqueur.

6°. On pourroit encore regarder, comme plus simple et plus économique, de traiter, avec la potasse, les dissolutions de salpêtre brut; mais il est à craindre que, dans ce cas, une partie de cet alcali ne soit employée à décomposer

décomposer le muriate de soude pour le convertir en muriate de potasse ; et l'on doit observer que ce dernier sel n'est pas du tout propre à décomposer les nitrates terreux, quoi qu'en aient dit des chimistes habiles.

Il paroît donc plus convenable de ne traiter les *eaux-mères*, et de n'employer la potasse, que lorsqu'on a séparé tout le sel marin par l'évaporation.

RAPPORT

Fait à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut national.

Séance du 6 Prairial, an 4e de la République.

Nous avons été chargés d'examiner des crayons, adressés à l'Institut par le ministre de l'intérieur, et dont le cit. *Conté*, peintre et physicien, est inventeur. Le but de l'auteur a été de substituer aux crayons d'Angleterre et d'Allemagne, que la guerre a rendus plus rares et plus chers, de nouveaux crayons artificiels, qui, en multipliant nos ressources en ce genre, pussent en même tems affranchir la France d'un tribut qu'elle a payé jusqu'ici à ses voisins, et créer une branche d'industrie trop peu ou trop mal cultivée jusqu'à ce moment dans la république française.

En effet, on sait que l'art imitatif en ce genre de travail, se bornoit presque à méler de la poudre grossière, quelquefois même des fragmens inégaux de plombagine native avec de la gomme délayée dans l'eau, du soufre ou de la résine fondus, du blanc d'œuf, de la glaise détrempée, à couler ce mélange

Digitized by Google

inexact dans des roseaux ou des moules de bois mal préparés, ou à les coller dans des planchettes à rainure grossièrement disposées ; de sorte qu'il n'en résultoit que des simulacres de crayons à grains rudes, inégaux, durs, cassans, ou, au contraire, mous, sans consistance, fusibles au feu, dissolubles ou délayables au moins dans l'eau, laissant sur le papier des traces ou peu visibles, trop ou trop peu adhérentes, ou trop épaisses, ne remplissant en un mot presque aucune des conditions que l'on recherche dans les crayons de bonne qualité. Au milieu de ces imitations imparfaites ou fort éloignées de la nature, quelques essais plus heureux avoient été tentés, quelques productions plus utiles avoient été fournies, aux arts du dessin, à différentes époques. Il y a plus de trente ans que le cit. *Lafosse*, graveur habile, s'étoit occupé de fabriquer des crayons factices d'une pâte bien liée, bien finie, bien égale, d'une consistance requise et même variée, et qui ont rempli, à beaucoup d'égards, les vœux des artistes, comme il résulte des rapports avantageux faits sur ces crayons en 1771, par l'académie des sciences, par celle de peinture, et celle d'architecture, ainsi que des attestations favorables qui lui ont été données par des peintres

et des dessinateurs très-distingués. Mais les crayons du cit. *Lafosse* n'étoient pas le produit d'une grande fabrication, et ne sortoient pas d'un atelier qui pût satisfaire, à beaucoup près, à tous les besoins; sa fabrique a cessé depuis long-tems d'être en activité; et nous devons ajouter que la pâte des crayons du citoyen *Lafosse*, quoique douce, fine, bien liée, et très-propre au dessin, avoit cependant l'inconvénient de se délayer facilement et promptement dans l'eau.

Le cit. *Bachelier*, peintre très-connu, à qui plusieurs de nos manufactures nationales doivent et des idées utiles, et des perfectionnemens notables, qui est sur-tout si recommandable par l'établissement et le soutien de l'école gratuite de dessin, qui nous a fait connoître, par une juste réclamation, le produit des recherches du cit. *Lafosse*, n'a pas négligé lui-même la préparation des crayons artificiels. Il nous a communiqué un procédé qu'il a imaginé et suivi avec succès, pour faire des crayons artificiels de plombagine, dont la qualité nous a paru très-bonne, et dont il s'est servi long-tems avec avantage; il a même desiré que l'institut national voulût bien être dépositaire de son procédé, qu'il nous a chargé de remettre, sous son cachet et sous celui de

Digitized by Google

l'institut, dans les archives de cet établissement. Mais le procédé du citoyen *Bachelier* n'a jamais été pratiqué en grand; il ne l'a mis à exécution que pour son propre usage, et il n'a pas prétendu en faire l'objet d'une spéculation.

Enfin nous savons que le cit. *Desmarais* a obtenu, du bureau de consultation, une récompense pour le même objet, et que les crayons artificiels de ce citoyen, ont été employés avec succès par les artistes; on assure même que son procédé est exécuté par un particulier auquel il l'a cédé. Comme nous ne connoissons pas la nature et les qualités de ses crayons, nous ne pouvons rien en dire de plus; et dans l'esquisse historique que nous vous traçons, il en est de ce procédé comme de plusieurs autres qui existent, sans doute, et qui sont pratiqués dans plusieurs fabriques sans que nous en ayons connoissance, et sans qu'il nous soit conséquemment permis d'en comparer les avantages à ceux que présente l'industrieux produit, dont l'institut nous a chargés de faire l'examen.

Tel est l'état exact des notions que nous avons pu recueillir sur les diverses fabrications de crayons artificiels, c'étoit sans doute celui de l'art qui les concerne, lorsque le cit.

Digitized by Google

Conté en fit l'objet de ses recherches. Il y a aujourd'hui plus de deux ans qu'il fit part au gouvernement des essais qu'il avoit déjà entrepris sur cette fabrication, et des premiers succès qu'il avoit obtenus de ses tentatives. Pour bien faire connoître à l'institut le degré de confiance que méritoit dès lors le travail préliminaire de ce citoyen, et l'espérance qu'il devoit faire concevoir, nous observerons que *Conté*, livré long-tems à la peinture, avoit, en même tems, cultivé la physique, la mécanique et la chimie; qu'il avoit fait des applications particulières et suivies de ces sciences, aux procédés de la préparation des émaux, des lacques, des pastels, et que plus d'une découverte intéressante, sur-tout dans les couleurs des émaux, avoit déjà couronné ses efforts. Un goût décidé l'entraînoit vers la recherche de pratiques et de moyens nouveaux, soit pour les instrumens, soit pour les matières applicables aux procédés des arts, et sur-tout à ceux qui tiennent au dessin. Habile à perfectionner tous les genres d'industrie, il s'étoit aussi distingué dans la fabrication des ballons aérostatiques, et il avoit trouvé plusieurs faits importans sur les enveloppes de ces ingénieuses machines et sur l'exactitude des formes qu'il savoit leur donner. Ce fut

Digitized by Google

avec tous ces moyens, toutes ces ressources, puisées dans une connoissance exacte des sciences physiques, et sur-tout dans celle des instrumens et des procédés expérimentaux qui servent à leurs démonstrations, que, pour rémédier à la pénurie où l'on étoit de bons crayons, et à l'extrême besoin qu'on en avoit, ainsi que par l'importance d'égaler, de surpasser même ce que les pays voisins nous fournissoient dans ce genre, le cit. *Conté* se livra avec ardeur à des essais multipliés sur la fabrication de crayons artificiels. Instruit de tout ce qu'on avoit fait avant lui, averti par l'infériorité de la plupart de ces productions sur celles de l'Angleterre, et de l'excessive rareté de quelques-unes d'entre elles, qui sembloient s'en rapprocher d'avantage, cet artiste-physicien sentit bien qu'il devoit s'éloigner des sentiers battus, se faire une route nouvelle, et travailler sur un plan tout différent de ceux qui avoient été suivis jusque-là. Il conçut encore qu'une composition différente de celles qu'on avoit faites avant lui, une pâte parfaitement homogène, extrémement fine, d'une consistance et d'une couleur variée, n'étoit pas le seul problême qu'il eût à résoudre; qu'il devoit encore trouver une composition inatta-

quable à l'eau à diverses températures, infusible, non susceptible de se ramollir par les liquides, inaltérable par l'air, qui, avec tous les avantages de la meilleure plombagine anglaise, pût l'emporter même sur elle par l'égalité parfaite de son grain, de son tissu, et de sa consistance dans toute la continuité du crayon; et cela non-seulement dans un seul crayon, mais dans tous ceux qui sortiroient de sa fabrique. Enfin, il pensa qu'il n'auroit point encore atteint le but qu'il vouloit frapper, s'il ne rendoit pas sa fabrication sûre, constamment égale, facile dans tous ses détails, et s'il ne confioit pas à la stabilité et à la rectitude des machines, tout ce qui, dans les procédés de cette fabrication, pouvoit en être susceptible. Vingt-six mois d'expériences, de recherches, aussi variées que nombreuses, d'applications heureuses des sciences, sur tous les points de cette nouvelle fabrication, ont conduit le cit. *Conté* à la solution complète du problême qu'il s'étoit proposé. Composition et fabrication d'un mélange nouveau, parfaite homogénéité, et constante identité de sa pâte, densité variée à volonté, mais graduée suivant les divers besoins des arts, pâte qui imite et qui surpasse même la plombagine

Digitized by Google

native, couleur diversifiée et nuée au gré de l'artiste, depuis le gris ordinaire de cette substance jusqu'au noir mat; diminution de ce brillant métallique, qui est un défaut pour le dessin, dans le produit naturel, instrumens nouveaux, mécaniques ingénieuses et simples pour toutes les modifications, les formes, et en général les préparations diverses qu'exige, soit la composition, qui fait la base de ses crayons, soit l'enveloppe de bois dont ils sont recouverts pour leur conservation et leur usage, rien ne manque aux procédés imaginés par le citoyen *Conté*. Nous assurons l'institut que cet artiste a véritablement créé un art nouveau, ingénieux, fondé sur les connoissances les plus exactes de la chimie et de la mécanique, bien supérieur aux pratiques employées jusqu'ici dans la fabrication des crayons artificiels, et que n'effacent certainement pas les procédés mis en usage par les Anglais. Nous regrettons que la discrétion qui doit circonscrire notre rapport dans ces généralités, puisqu'il pourroit, sans elle, porter préjudice aux droits sacrés de la propriété que le secret seul peut lui assurer, nous défende impérieusement d'en dire davantage à l'institut; il seroit frappé, comme nous l'avons été nous-mêmes,

Digitized by Google

de la perfection où le cit. *Conté* est parvenu; des inventions ingénieuses qu'il a réunies dans toutes les parties de sa fabrique, de la certitude, de la constance d'effets, de la simplicité et de la promptitude qu'il a mises dans la pratique de ses procédés, et de la méthode aussi régulière qu'industrieuse, qui dirige toutes les branches de son nouvel art. Il nous suffira d'ajouter à cet exposé, qu'au sortir de sa fabrique les crayons sont aussi bien faits que ceux qui nous viennent de l'Angleterre; et que les qualités qu'il a su leur donner, promettent, à toutes les professions où les crayons sont nécessaires, ainsi qu'aux différens genres de dessin, une matière nouvelle qui remplacera celle que les Anglais ne doivent qu'à la nature.

Le cit. *Conté* prépare une suite de crayons différens, les uns pour tirer des lignes, les autres pour le dessin; leur consistance, leur grain, leur couleur, varie comme nous l'avons dit. Ils se taillent avec facilité; ils ne se brisent pas comme la plombagine naturelle; leurs traces s'effacent comme la sienne par le frottement de la gomme élastique et de la mie de pain. Une chaleur même assez forte ne les dénature pas; l'eau ne les ramollit, ni ne les

Digitized by Google

délaie en aucune manière; l'air ne les altère point: voilà tous les avantages qui les caractérisent, et qui, sous certains rapports, les élèvent même au-dessus de ceux de plombagine.

Tout annonce que le tems, et une longue pratique de ce nouvel art, doivent y faire naître encore des perfectionnemens ultérieurs, tels que des additions pour les crayons de diverses couleurs et de diverses nuances; et que la méthode imaginée par le cit. *Conté*, promet à cet égard une extension que les lumières de la chimie et de la mécanique ne permettent pas de limiter.

Nous terminerions ce rapport par exposer le résultat des essais déjà faits sur les crayons qui nous occupent, sur les succès que des dessinateurs habiles en ont déjà obtenus, nous présenterions en particulier la notice très-favorable que les commissaires de l'école Polytechnique en ont déjà donnée dans leur rapport, au conseil de cette école, si nous ne pensions que cette partie n'est pas essentiellement de notre ressort, et que nous devons en référer à la classe de l'institut qui renferme les beaux-arts. Quant à la nature et à la fabrication des crayons du cit. *Conté*, dont l'examen nous a été confié, nous pensons qu'on

Digitized by Google

doit les ranger parmi les inventions utiles et ingénieuses, et qu'elles méritent l'accueil et les encouragemens du gouvernement.

Signé à la minute, FOURCROY *et* BAYEN.

La classe approuve le rapport, et en adopte les conclusions.

Certifié conforme à l'original, à Paris, ce quatorze Messidor, an 5e de la République française.

R. G. É. L. LACEPÈDE.

RAPPORT

De la classe de littérature et beaux-arts, du 13 Prairial, an 4e de la République française.

Les commissaires chargés par la classe de littérature et beaux-arts de l'institut, d'examiner les crayons présentés par le cit. *Conté,* sur la fabrication et composition desquels il a déjà été fait un rapport avantageux à laclass des sciences mathématiques et physiques, se sont occupés des essais propres à constater la qualité des différentes espèces de crayons

Digitized by Google

qui leur ont été soumises. Il résulte de leurs essais :

1°. Que les quatre natures de crayons, *mine de plomb*, destinés à tracer des lignes, et qui diffèrent dans leur fermeté suivant les effets divers qu'on veut leur faire produire, depuis le *tirer* grossier des lignes par des mains peu exercées, jusques à la formation des lignes fines et légères, nécessaires au tracé des cartes, des plans et des dessins d'architecture, remplissent parfaitement tout ce que l'on peut desirer dans ces différens genres de travaux :

2°. Que des quatre autres espèces de crayons consacrés plus particulièrement au dessin, les deux premières, *mine de plomb*, réunissent la fermeté au moelleux, et à la vigueur, que les dessinateurs recherchent ; et les deux dernieres offrent aux artistes, avec les mêmes avantages que les précédentes, de nouveaux moyens qui permettent de pousser la vigueur de l'effet plus loin qu'on ne l'a fait jusqu'ici avec les crayons connus :

3°. Que les crayons sans enveloppe ont, comme la pierre d'Italie, et les autres crayons de pierre naturelle, le mérite de pouvoir être taillés, mis dans tous les portes-crayons, et conséquemment employés aux dessins de la

Digitized by Google

plus grande proportion, et dans la manière la plus large; tandis que ceux qui sont enveloppés de bois, présentent une fabrication aussi exacte, et des avantages aussi marqués que ceux d'Angleterre.

En conséquence nous estimons que les crayons du cit. *Conté* sont propres à remplir toutes les conditions pour lesquelles il les propose, et qu'ils méritent l'approbation de l'institut national, ainsi que les encouragemens du gouvernement.

Signé à la minute, VINCENT, VANS-PAENDONCK, DEWAILLY, JULIEN, PEYRE, *et* HOUDON.

La classe approuve le rapport, et en adopte les conclusions.

Certifié conforme à l'original, à Paris, ce quatorze Messidor, an 5e *de la République française.*

MONGEZ.

Digitized by Google

EXTRAIT

Des douze cahiers des Annales chimiques de Crell, *année* 1794;

PAR C. G.

§ PREMIER.

M. *Gmelin* a donné l'analyse de l'oxide de nickel qui se trouve dans les mines de Riegelsdorff en Hesse; il contient de l'oxigène, de l'acide arsenique, et très-peu d'alumine; il diffère donc essentiellement des oxides de nickel que Bergman et Cronstedt avoient analysés en Suède. M. Viegleb a fait connoître les parties constituantes de la terre verte de Prague, dont se servent les peintres pour les couleurs en détrempe. Huit gros de cette terre contenoient: silice, 3 gros 20 grains; oxide de fer, 2 gros 35 grains; carbonate calcaire, 1 gros 58 grains; eau, 22 grains. M. Viegleb observe que cette terre contient presque les mêmes principes que les grenats verts de Bohême, dont l'analyse se trouve décrite dans les annales de Crell, année 1788.

Digitized by Google

§ II.

M. Bruckmann parle de plusieurs coquilles pétrifiées qu'il a rencontré dans le basalte, et dont le chanoine de Beroldingen conserve les échantillons. Les fragmens de basalte qui receloient ces corps marins, annonçoient une figure prismatique et des articulations telles qu'on les trouve dans la plupart des basaltes colomnaires. M. de Beroldingen les avoit apportés de Suisse et de France. M. Nystrom recommande l'acide sulfurique pour enlever aux eaux-de-vie de grains le goût empyreumatique, qui en rend l'usage désagréable. On trouvera facilement les justes proportions de ces deux ingrédiens, qui se règlent sur la force de l'un, et la plus ou moins concentration de l'autre.

§ III.

M. Crell a donné un extrait d'un mémoire de M. Scvergin, professeur de Minéralogie à Pétersbourg, sur plusieurs espèces nouvelles de zéolithes qu'il a rencontrées à Ochozk en Sibérie. Ces espèces, décrites par M. Scvergin, sont *la zéolite vitreuse*, la *zéolite* en forme de scories, et le *sable zéolitique*; elles possèdent toutes les trois les qualités qui distinguent

tinguent cette substance des productions analogues. M. Kastelyn, d'Amsterdam, communique, à M. Crell, la suite des expériences que MM. Deimann, Van-Troostwyck, Nieuweland, etc., ont entrepris sur la combinaison des métaux avec le soufre, par la voie humide. Nous nous contentons d'indiquer ici simplement ce travail des physiciens hollandais, dont plusieurs journaux français ont rendu compte dans le tems.

§ IV.

M. Wiegleb a publié l'analyse du bol d'Arménie, dont les parties constituantes avoient été assez mal déterminées par les minéralogistes. Une once de cette substance a donné à M. Wiegleb; silice, 5 gros 6 grains; alumine, 1 gros 47 grains; fer, 51 $\frac{1}{4}$ grains; perte, 15 $\frac{3}{4}$ grains.

§ V.

M. Roose, à Berlin, a fait plusieurs expériences par lesquelles il contredit ce que Van-Mons avoit dit sur la solubilité de la baryte dans les lessives alcalines. M. Roose croit que l'estimable chimiste de Bruxelles a été induit en erreur par un de ces accidens auxquels le chimiste le plus exercé ne sauroit se soustraire.

M. Vogler, à Weilbourg, a continué ses

essais tinctoriaux, dont nous avons déjà parlé plusieurs fois. Il a communiqué à la toile, ainsi qu'au coton, une couleur très-constante gris de lin, en employant dans son travail le sumac ordinaire avec le sulfate de fer. Il promet de suivre ces essais et d'en faire connoître le résultat par la voie des Annales.

§ VI.

M. Bornemann, médecin des hôpitaux militaires à Reval, a fait plusieurs essais sur l'effet topique de la poudre de charbon. Dans plusieurs cas, sur-tout dans les ulcères gangréneux, elle a accéléré la séparation des parties gangréneuses, en procurant une suppuration abondante et de la meilleure qualité. Plusieurs ulcères phagédéniques; qui avoient résisté pendant plusieurs mois à tous les moyens de l'art, ont été parfaitement guéris après les avoir pansés, pendant quelques jours, avec cette poudre.

§ VII.

L'assertion de feu Macquer, d'après laquelle le rouge que l'on tire de la cochenille ne se communiquoit ni à la toile, ni au coton, avoit engagé M. Vogler à suivre de près le travail du chimiste français. M. Vogler rejette actuellement ce qu'il a dit sur cette couleur dans

Digitized by Google

les Annales de Crell, année 1784; une dissolution concentrée d'étain, qu'il avoit alors proposée, lui paroît également trop coûteuse pour être employée sur des étoffes communes, dont la valeur seroit plus que triplée en employant son ancienne méthode. Jaloux de trouver un mordant qui ne seroit ni trop coûteux, ni trop foible, M. Vogler en a essayé plusieurs. D'après des expériences répétées, il a trouvé qu'une dissolution d'arsenic dans une lessive concentrée de potasse, rempliroit parfaitement le but qu'on pouvoit attendre de la dissolution d'étain. En ajoutant à la dissolution de l'arsenic, une dissolution de sulfate de fer, on obtient également une couleur très-agréable et solide. Un second mémoire, du même chimiste, s'occupe des essais pour déterminer la bonté de différens bois de teinture, et des causes qui leur enlèvent la propriété tinctoriale. Le bois de Fernambouc, de la meilleure qualité, et qui avoit produit les plus belles couleurs rouges et violettes, avoit perdu en entier cette qualité, après avoir été exposé pendant un an à l'accès de l'air et de la lumière; après ce tems M. Vogler n'en retiroit que des couleurs ternes, la plupart noires ou brunes. Ces mêmes bois perdent également, en les tenant long-tems dans des endroits hu-

mides. Les endroits que M. Vogler recommande pour leur conservation, doivent être secs, frais, et à l'abri de la lumière.

§ VIII.

M. Crell a donné la traduction du mémoire italien de M. Fabroni, sur une espèce de briques qui surnagent l'eau. Ces briques étoient déjà connues aux anciens, et selon Pline, plusieurs villes en faisoient usage; mais il ne dit pas dans quel endroit on trouvoit la terre qui servoit à leur fabrication. M. Fabroni a eu le mérite de rappeller à la mémoire de ses contemporains cette importante découverte des anciens. Il a découvert, dans les environs de Siéne à S.ta Fiora, cette espèce de terre, que plusieurs minéralogistes désignent sous le nom de *farine de montagne*, à cause de sa blancheur et de sa grande légéreté. Il en a fait faire des briques de sept pouces de long sur quatre et demi de large, et d'un pouce huit lignes d'épaisseur, et du poids de quatorze onces, qui surnageoient parfaitement l'eau; le poids d'une brique ordinaire de ces dimensions, étoit de cinq livres, six onces, six gros. Cent parties de la terre légère, contiennent, d'après l'analyse de M. Fabroni, silice, 55— magnésie, 25 — alumine, 12 — chaux, 3 — eau, 14 — fer, 1.

Digitized by Google

§ IX.

M. Severgin a donné un nouveau supplément à la lithographie de l'empire Russe; il décrit plusieurs nouvelles espèces de pierre néphrétique *(Serp. Nephriticus. L.)* et de serpentine commune, toutes de Sibérie. Parmi les serpentines il y a plusieurs nouvelles variétés, dont l'analyse seule pourroit déterminer la place qu'elles doivent occuper dans le système minéralogique.

§ X.

M. Fabroni a publié ses nouveaux essais tinctoriaux. Il s'est principalement attaché à donner une plus grande solidité aux fausses couleurs que l'on tiroit jusqu'ici du bois de Fernambouc et de Campêche. Il paroît avoir suivi le même procédé que Dambournay et Décrozilles avoient introduit en France depuis plusieurs années.

§ XI.

M. Westrumb publie une lettre de M. de Unger, dans laquelle ce dernier rend compte de l'emploi utile qu'il fait actuellement de la *pierre de sel* ou *schelot,* qui s'attache ordinairement aux poëlons dont on se sert dans les salines. Cette pierre, dont on n'avoit tenu aucun compte jusqu'à présent, contient sou-

Digitized by Google

vent plus de 30 pour cent de sel. M. de Unger s'en sert actuellement avec beaucoup d'avantage en faisant dissoudre, par les eaux salées, pauvres en sel, tout celui que la pierre de sel contient encore. Il recommande la même méthode à tous les préposés des salines.

§ XII.

La méthode proposée par Lowitz, d'épurer l'eau corrompue par le moyen du poussier de charbon, a été entreprise en grand auprès de l'armée Russe, pendant son dernier séjour en Moldavie. Le commandant de cette armée vient d'adresser, à ce sujet, un mémoire détaillé à la société économique de Saint-Pétersbourg, dont M. Lowitz a communiqué l'extrait au docteur Crell. M. Lowitz annonce un travail suivi, par lequel il s'engage de prouver que la vertu dépurative du charbon, n'est pas due à une simple propriété mécanique. Depuis plusieurs années M. Lowitz se sert du poussier de charbon comme hygromètre, d'après une méthode particulière, dont la description et l'instrument se trouvent dans le magasin de Goettingue.

Fin du Tome XX.

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES.

EXTRAIT d'un rapport, sur les essais faits à Romilli, pour opérer en grand l'affinage du métal de cloche, etc.; par les citoyens *Pelletier* et *Darcet*, page 1

RAPPORT sur les nouveaux moyens de tanner les cuirs, proposés par le cit. Armand Séguin; par les cit. *Lelièvre* et *Pelletier*, 15

Tannage à la chaux, 18
Cuirs à l'orge, 21
Cuirs à la jusée, 23
Tannage au sippage, 26
Travail de Pseiffer sur le tannage, 28
Travail de Macbride, 32
Travail de Saint-Réal, 35
Méthode du cit. Séguin, 38
Tannage d'après cette méthode, 48
Examen des divers avantages de cette méthode, 58
Tableau du tems qu'a exigé, par cette méthode, le tannage de plus de cent peaux, 65
Résumé de la quantité de peaux et de la durée de leur tannage, 73

EXTRAIT d'un mémoire sur les salines de la Meurthe, du Jura, du Doubs, et du Mont-Blanc; par le cit. *Nicolas*, 78

PREMIÈRE PARTIE, *ibid.*

Saline de Château-Salins, 79
Analyse de ses eaux, 84
Manière d'y faire le sel, 87
Saline de Moyenvic, 93
Saline de Dieuze, 94

Digitized by Google

Saline de Salins, département du Jura, pag. 96
Diverses manières d'y former le sel, 98
Saline d'Arc, (ci-devant chaux) département du Doubs, 102
Saline de Mont-Morot, département du Jura, 108
Manière de faire le sel, mal-à-propos dit, *d'Épsom, dans la saline de Mont-Morot,* 116
Saline de la Tarentaise, dans le département du Mont-blanc, 121
Saline de Conflans, 127
Bâtiment de graduation à cordes, 129
Machine à casser le sel cristalisé sur les cordes, 132
Roc salé de la Montagne d'Arbonne, 133

SECONDE PARTIE.

Observations, 137
Fourneaux, 138
Poëles ou chaudières, 139
Maréchallerie, 141
Tirans et bourbons, 142
Manipulations, ibid.
Schelotage, 143
Écaillage, 144
Améliorations, ibid.
Instruction pour le service des salines de la République, 151
Essais faits à Arc et à Mont-Morot, avec du charbon de terre et du bois, 163
Essais faits à la saline d'arc ou Chaux, 167
Instrumens nécessaires aux ateliers des maréchaux travaillant aux Salines, 174
Moyen de tirer parti des matières salées que l'on

Digitized by Google

rejette, comme inutiles, dans les salines de la Meurthe, 175
Lessivage des écailles de sel, 181
Formation du sulfate de soude, 184
Écaillage des poëles ou chaudières, 185
Conversion du sulfate de soude, en soude, 186
Production de sel ammoniac, ibid.
Résultat général, 187

RECUEIL de pièces relatives aux nouveaux poids et mesures de la République française, 189
Avertissement, *ibid.*

INSTRUCTION sur les nouveaux poids et mesures, suivie d'un vocabulaire et de tables de rapports, etc.; par *C. A. Prieur*, 191
Vocabulaire des mesures républicaines, contenant l'indication de leurs valeurs et de leurs principaux usages, 242
Première table de rapports. Évaluation des mesures anciennes en mesures nouvelles, 249
Seconde table de rapports. Évaluation des mesures républicaines en mesures anciennes, 251

RAPPORT sur la vérification du mètre qui doit servir d'étalon pour la fabrication des mesures républicaines; par les commissaires chargés de la vérification de ces mesures, 253

VÉRIFICATION de l'étalon qui doit servir à la fabrication des poids républicains. Extrait des registres de l'institut national, 269

DESCRIPTION d'un assortiment des nouveaux poids, très-commodes, et propres aux expériences les plus délicates des physiciens; par *C. A. Prieur*, 274

Digitized by Google

1°. *Kilogramme de forme parallèlipipède, avec ses divisions jusqu'au gramme,* 274

2°. *Boîte de poids d'essai, comprenant le gramme et ses divisions jusqu'à sa dix-millième partie,* 278

Addition *relative à la division des petits poids, par le moyen de fils métalliques très-minces,* 279

EXTRAIT du compte rendu au Corps législatif, des travaux faits par l'Institut national, pendant l'an 4 de la république, relativement à la fixation de l'unité des poids et mesures 282

EXTRAIT d'un message adressé, par le Directoire exécutif, au Conseil des cinq-cents, le 7 Brumaire, an 5e, pour lui rendre compte de tout ce qui a été fait, jusqu'à cette époque, pour l'établissement des nouveaux poids et mesures, en exécution des loix, 294

NOTICE sur l'exploitation extraordinaire de salpêtre, qui a eu lieu en France, pendant les années 2 et 3 de la république; ainsi que sur le nouveau procédé du raffinage de ce sel; par *C. A. Prieur*, 298

VUES GÉNÉRALES sur la formation du salpêtre, et sur l'établissement des nitrières artificielles; par *J. A. Chaptal*; 308

Principes chimiques sur la formation du salpêtre, 310

Choix des plantes pour les nitrières, 318

Choix des matières animales pour les nitrières, 319

Choix des matières terreuses pour les nitrières, 320

Manière de gouverner une nitrière, 324

Digitized by Google

Procédés connus pour former des nitrières, 331
En Prusse, 332
Dans l'Isle de Malthe, 333
En Suède, ibid.
Dans le canton d'Appenzel, en Suisse, 334
Idées générales sur l'établissement des nitrières en France, 335
Art du salpétrier, ou procédés pour extraire le salpêtre des principes terreux qui le contiennent, 351

INSTRUCTION sur le raffinage du salpêtre, nouvellement adopté dans les fabriques nationales, rédigée par l'administration chargée de ce service, 356

RAPPORT, sur les crayons artificiels du cit. Conté, fait à la classe des sciences mathématiques et physiques de l'Institut national, par les cit. *Fourcroy* et *Bayen*, 370

RAPPORT, sur les mêmes crayons, par les commissaires de la classe des beaux-arts de l'Institut, 380

EXTRAIT des douze cahiers des annales chimiques de Crell, année 1794; par *C. G.* 383
§ Ier. Sur l'oxide de Nickel, des mines de Riegelsdorff. Analyse de la terre verte de Prague, *ibid*,
§ II. Sur des coquilles pétrifieés, trouvées dans le basalte, et apportées de Suisse et de France par le chanoine de Beroldingen. — Moyen d'enlever aux eaux-de-vie de grain leur goût empyreumatique, 384
§ III. Extrait d'un mémoire sur plusieurs nouvelles espèces de zéolites, trouvées en Sibérie. Suite des expériences des chimistes Hollandais,

Digitized by Google

sur la combinaison des métaux avec le soufre, par la voie humide, *ibid.*

§. IV. Analyse du bol d'Arménie, par M. Wiegleb, 385

§. V. Expérience de M. Roose, sur la solubilité de la baryte dans les lessives alcalines. Suite des essais tinctoriaux de M. Vogler, *ibid.*

§ VI. Essais sur les effets topiques de la poudre de charbon appliquée sur les ulcères, 386

§ VI. Travail de M. Vogler, sur les moyens de fixer, sur la toile et le coton, la couleur de la cochenille. Second mémoire du même chimiste sur la couleur des différens bois de teinture, *ibid.*

§ VIII. Traduction du mémoire Italien de M. Fabroni, sur les briques légères surnageant l'eau, 388

§ IX. Supplément à la lithographie de l'empire Russe, par M. *Severgin*, 389

§ X. Nouveaux essais de M. Fabroni, sur les couleurs des bois de teinture, *ibid.*

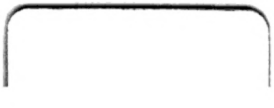
§ XI. Lettre de M. Unger, sur le moyen d'utiliser, dans les salines, la pierre de sel, ou le *schelot*, ibid.

§ XII. Épreuve en grand, faite dans une armée Russe, de la dépuration de l'eau par la poussière de charbon. M. Lowitz annonce un mémoire sur la théorie de cette opération. Le même auteur emploie la poussière de charbon comme hygromètre, 390

Fin de la table des matières.

De l'Impr. de DUCROS et HOUEL, rue du Bacq, N°. 940.

Digitized by Google



Digitized by Google

ed by Google